Anatomisch-systematische Untersuchung

von

Blatt und Axe der Acalypheen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

K. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Paul Rittershausen

aus Dillenburg, Hessen-Nassau.

1892

Buchdruckerei von Val. Höfling, Kapellenstrasse Nr. 3

München

Anatomisch-systematische Untersuchung

von

Blatt und Axe der Acalypheen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

K. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Paul Rittershausen

aus Dillenburg, Hessen-Nassau.

1892

Druck von Val. Höfling, Kapellenstrasse 3

MÜNCHEN.

BIBLIOTHEEK
RIJKS
UNIV.
LEIDEN

Meiner Mutter

in

Liebe und Dankbarkeit

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535708_0131

Einleitung.

Als ein wesentliches systematisches Merkmal für die Familie der Euphorbiaceen ist von jeher das Vorkommen von Milchsaft angesehen worden.

Trotzdem sind unsere Kenntnisse über die das Milchen der Euphorbiaceen bedingenden anatomischen Elemente verhältnissmässig geringe geblieben.

In De Bary's vergleichender Anatomie[1]) wird nur das Vorkommen sog. ungegliederter Milchröhren bei einer Anzahl von Euphorbia-Arten und im Anschluss daran das Vorhandensein derselben Secretelemente in der Rinde von Hippomane und Hura nach Vogl hervorgehoben. Diese ungegliederten Milchsaftröhren sind bekanntlich sehr lange, verzweigte, röhrenförmige Zellen, welche nach den Untersuchungen von Schmalhausen[2]) und Trécul[3]) bereits im hypocotylen Glied des Embryos angelegt werden, an ihren Spitzen mit dem Keimling fortwachsen und schliesslich die ganze Pflanze durchziehen. Den neueren Untersuchungen von Pax[4]) verdanken wir werthvolle, zahlreiche Angaben über das Vorkommen dieser ungegliederten Milchröhren auch in anderen Gruppen der Euphorbiaceen-Familie. Er gibt nämlich dieselben, ausser bei den Euphorbieen,[5]) noch bei den Hippomaneen,[5]) (nach Müll. prodr). und bei den Crotoneen auct.[5]) an. Auch hat er das Fehlen von Milchsaftelementen für einige Triben (Caletieen, Phyllantheen, Bridelieen, einen Theil der Ricinocarpeen) constatirt.[6])

---

1) De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetations-Organe der Phanerogamen und Farne, Leipzig 1877, S. 195.

2) Schmalhausen, Beiträge zur Kenntniss der Milchsaftbehälter der Pflanzen. Mém. de l'Académie impér. de sc. de St. Petersbourg VII. ser. t. 24. No. 2. p. 17.

3) Trécul, Comptes-rendus T. LXI. 1865. p. 294.

4) Pax, Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System. Engler, Botan. Jahrb. Bd. V Heft. IV 1884.

5) Pax untersuchte: Euphorbieen: 3 Arten, Hippomaneen: 14 Gattungen mit 19 Arten, und Crotoneen: 5 Gattungen mit 22 Arten.

6) Ueber letztere Angaben werde ich im Allgem. Theil noch genau berichten.

Eine weitere wesentliche Vervollkommnung unserer Kenntnisse über die Milchsaftelemente der Euphorbiaceen erbrachte Scott[1]), indem er bei den Euphorbiaceengattungen Hevea und Manihot sog. „gegliederte Milchsaftröhren" oder Milchsaftgefässe constatirte; Secretelemente von echter Gefässnatur, indem dieselben nämlich aus übereinander gestellten Milchsaftzellen durch Resorption der Zwischenwände entstehen.

Diese echten Milchsaftgefässe von Hevea und Manihot sind, wie ich schon hier hervorheben muss, nicht mit den von Pax (l. c. p. 414) als „gegliederte Milchröhren" bezeichneten Secretelementen zu verwechseln, welche dieser Autor für die Ricinocarpeen (Müller), Acalypheen, Dalechampieen, Johannesieen, Garcieen (S. 415) angibt.

Die gegliederten Milchröhren von Pax sind nach meinen Untersuchungen nichts weiteres als Reihen von selbständigen Zellen, die einen gerbstoffhaltigen, mitunter auch, wenigstens in lebendem Zustande, milchsaftähnlichen Inhalt führen.

Die Arbeit von Pax ist in systematisch-anatomischer Beziehung bisher die wichtigste geblieben; dieselbe bringt das Vorkommen und die Art der Milchsaftelemente, wie überhaupt die sämmtlichen anatomischen Verhältnisse der Axe der Euphorbiaceen in Beziehung zum System.

Da sich die Pax'sche Arbeit auf die ganze grosse Familie bezieht, so konnte er selbstverständlich nur eine geringe Zahl von Arten aus jeder Tribus untersuchen; es erschien daher wünschenswerth, eine genaue Untersuchung einer einzelnen Tribus vorzunehmen, namentlich mit Rücksicht auf das Vorhandensein der Secretelemente, um zu ersehen, wie weit die von Pax angeführten charakteristischen anatomischen Merkmale in der That volle Geltung haben.

Es veranlasste mich daher Herr Prof. Dr. Radlkofer in seinem Laboratorium und unter seiner Leitung eine anatomisch-systematische Untersuchung der Tribus der Acalypheen (im Sinne von Müller, Arg. in Decandolle's prodromus Bd. XV. 2 b.)[2]) vorzunehmen.

Dieselbe hat, wie ich hier kurz erwähnen will, rücksichtlich der Secretelemente Folgendes ergeben.

---

1) Scott, on the Occurence of articulated lactiferous vessels in Hevea. (Journal of the Linn. Society. Bot. 1885. XXI. p. 568—573).

2) Hierbei möchte ich bemerken, dass ich im Anschluss an das Vorgehen von Benth. et Hooker die Trib. der Dalechampieen zu den Acalypheen gezogen habe, wozu mich die anatomischen Merkmale (Brennhaare etc.) veranlassten.

„Typische Milchsaftröhren“[1] (gegliederte und ungegliederte im De Bary'schen Sinne) finden sich nur bei wenigen Acalypheen vor, nämlich „gegliederte“ nur bei Hevea, und „ungegliederte“ bei Aleurites, Alchornea, Macaranga, Mallotus, Johannesia und Pachystroma. Was weiter die Angaben von Pax betrifft, nach welchen „seine gegliederten Milchröhren aus fast gleich langen Zellen, mehr oder weniger deutlich wahrnehmbar“ (l. c. p. 414), d. h. die vorhin erwähnten Zellreihen mit gerbstoffhaltigem, oft milchsaftähnlichem Inhalt, bei allen Acalypheen vorkommen, so kann ich dieselben im Grossen und Ganzen bestätigen.

Von erheblichem Werthe zur Bestimmung von Herbarmaterial der Acalypheen scheinen mir aber diese letztbesprochenen Secretelemente nicht zu sein, da dieselben, wovon im allgemeinen Theil näher die Rede sein wird, zumeist weder durch ihren Inhalt, noch durch die Zellgestalt vor den gewöhnlichen, Phlobaphene führenden Zellen, wie sie in den trocknen Rinden der meisten Pflanzen, und auch bei den Phyllantheen vorkommen, bei welchen Pax (S. 404) „seine gegliederten Milchröhren“ nicht angibt, verschieden sind.

Bei meinen Untersuchungen, welche sich auf Blatt und Axe der Acalypheen erstreckten, hatte ich auch Gelegenheit eine Reihe von noch anderen anatomischen Merkmalen für die gesammte Tribus sowohl, als auch für grössere und kleinere Verwandtschaftsgruppen in derselben, zu constatiren.

Bei allen Acalypheen sind die Spaltöffnungen von Nebenzellen begleitet, die dem Spalte parallel gelagert sind.

Weiter ist der oxalsaure Kalksaft nie in Form von Einzelkrystallen allein ausgebildet, sondern in der Regel als Krystalldrusen und Einzelkrystalle oder als Drusen allein bei derselben Art vorhanden.

Die Axe ist bei sämmtlichen Acalypheen ziemlich übereinstimmend gebaut.

Die Gefässbündel sind mit drei einzigen Ausnahmen (Alchornea, Conceveiba, Pera) einfach collateral.

Die Gefässdurchbrechungen sind entweder nur einfach oder es kommen untergeordnet neben den einfachen auch leiterförmige vor (Alchornea, Agrostistachys, Cnesmone, Hevea, Mallotus, Leptorhachis, Pachystroma, Sarcoclinium).

---

1) Wenn ich hier und im speciellen Theile von „Milchsaftröhren“ spreche, so thue ich dies, obgleich ich den Milchsaft infolge Mangel an frischem Materiale in der Regel nicht constatiren konnte und der trockene Inhalt nicht immer wie Milchsaft aussieht, im Einklang mit anderen Autoren, und aus dem Grunde, dass die in Rede stehenden Elemente (gegliederte und ungegliederte Röhren), soweit bekannt, Milchsaft führen.

Ausschliesslich leiterförmige Perforation wurde nirgends beobachtet. Der primäre Hartbast ist bei allen Acalypheen stark entwickelt; ebenso ist ein Collenchymring in der primären Rinde fast immer vorhanden.

Bemerkenswerth ist weiter die Entstehung des Korkes stets in der ersten Zelllage der primären Rinde, unmittelbar unter der Epidermis.

Was die Haarbildungen anlangt, so ist eine Gruppe nächstverwandter Acalypheengattungen durch den Besitz von eigenthümlichen Brennhaaren ausgezeichnet, welche in ihrer spitzen Endzelle einen pfriemenartigen Krystall aus Calciumoxalat enthalten (Dalechampia, Cnesmone, Leptorhachis, Tragia).

Sternförmig ausgebildete Brennhaare (Drusenhaare) und Drusenpapillen, d. h. haarartig ausgebildete, kurze, kugelig oder sternhaarartig vor den übrigen Epidermiszellen hervortretende Epidermiszellen, charakterisiren die Gattungen Claoxylon, Acalypha, Plukenetia und Fragariopsis in ausgezeichneter Weise.

Ebenso erweisen sich andere Haarformen, wie Büschelhaare (Crozophora, Coelodiscus etc.), Sternhaare (Aleurites), Schildhaare Homonoya, Pera), einzellige, zweiarmige Haare (Argyrothamnia), für bestimmte Gattungen als werthvolle, anatomische Charaktere; desgleichen sind besonders gestaltete Drüsenhaare für einzelne Gattungen charakteristisch.

Auch in der Axenstruktur finden sich Gruppen- und Gattungsmerkmale.

Bei bestimmten Acalypheen ist das Holzprosenchym hofgetüpfelt, bei anderen einfach getüpfelt.

Die Aussengrenze des Bastes gegen die primäre Rinde wird je nach der Gattung durch isolirte Bündel primärer Bastfasern oder durch einen mehr oder minder continuirlichen Sklerenchymring gebildet, der aus den primären Bastfasern und eingeschobenen Sklerenchymfasern oder Steinzellen besteht.

Schliesslich erwähne ich rücksichtlich der Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes, dass Raphiden und Krystallsand nirgends bei den Acalypheen vorkommen.

Krystalldrusen und Einzelkrystalle sind häufig vorhanden; Styloiden nur vereinzelt (Pachystroma).

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in zwei Theile, in einen allgemeinen und einen speciellen.

In dem Allgemeinen bespreche ich zunächst die Strukturverhältnisse des Blattes, dann die der Axe und schliesslich die Secretelemente bei den Acalypheen.

Der specielle Theil liefert sodann das Belegmaterial für den vorausgehenden allgemeinen, indem hier die untersuchten Gattungen und Arten aufgezählt und rücksichtlicht ihrer Struktur der Einzelbetrachtung unterstellt werden.

Dem allgemeinen Theil füge ich noch einen Schlüssel zur leichteren Bestimmung sterilen Acalypheenmateriales und zur Uebersicht der gewonnenen Charaktere bei.

Das Untersuchungsmaterial entnahm ich dem Kgl. botanischen Museum zu München, welches mir durch Herrn Professor Dr. Radlkofer gütigst zugänglich gemacht wurde.

Ganz besonders glaube ich noch hervorheben zu müssen, dass mir zur Untersuchung fast durchgängig von Müller, Arg. selbst bestimmte, eigenhändig bezeichnete und in seiner Monographie citirte Exemplare vorlagen.

Am Schlusse der Einleitung füge ich zur besseren Orientirung des Lesers einen Ueberblick über das System der Acalypheen (incl. Dalechampieen nach Bth. et Hooker) nach Müller, Arg. in Decandolle's Prodromus bei und bezeichne darin diejenigen Gattungen, welche mir nicht zur Verfügung standen, mit einem Sternchen (*).

Acalypheae.

Subtrib. I. Johannesieae.
Johannesia.

Subtrib. II. Heveae.
Hevea.

Subtrib. III. Garcieae.
Manniophyton.*
Crotogyne.*
Garcia.*
Aleurites.

Subtrib. IV. Agrostistachydeae.
Agrostistachys.

Subtrib. V. Crozophoreae.

Sarcoclinium.	Ricinella.
Sumbavia.*	Argyrothamnium.
Tannodia.	Crozophora.

Subtrib. VI. Caperonieae.
Caperonia.
Leucocroton.*

Subtrib. VII. Coelodisceae.

Coelodiscus.

Subtrib. VIII. Cephalocrotoneae.

Coelodepas.*
Cephalocroton.
Symphyllia.
Alchorneopsis.*
Caryodendron.*

Subtrib. IX. Eucalypheae.

Astrococcus.*
Angostyles.*
Sphaerostyles*.
Plukenetia.
Fragariopsis.
Hasskarlia.*
Claoxylon.
Erythrococca.*
Podadenia.*
Mareya.*
Leidesia.*
Mercurialis.
Acalypha.
Adriania.
Neoboutonia.*
Pachystroma.
Bocquillonia.*
Cladogynos.*
Conceveiba.
Lepidoturus.*
Alchornea.
Platygyne.*
Acidoton.*
Bernardia.
Leptorhachis.
Cnesmone.
Tragia.
Dychopsis.
Coccoceras.
Pycnocoma.*
Trewia.
Lasiocroton.*
Mallotus.
Cleidion.
Macaranga.

Subtrib. X. Ricineae.

Ricinus.
Homonoya.

Subtrib. XI. Diplochlamydeae.

Diplochlamys.*

Subtrib. XII. Epiprineae.

Epiprinus.*

Subtrib. XIII. Pereae.

Pera.

Die vorliegende Arbeit wurde ausgeführt im botanischen Laboratorium meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor Radlkofer,

welchem ich hiermit meinen herzlichsten Dank für die Anregung zu dieser Arbeit, für die vielfache Belehrung und Anleitung ausspreche.

Ebenso bin ich Herrn Privatdocenten Dr. H. Solereder für seine vielfachen Unterstützungen bei meinen Untersuchungen zu grossem Danke verpflichtet.

Auch Herrn Professor M. Reess zu Erlangen spreche ich meinen Dank aus, dass er mir während meiner Studienzeit in Erlangen gestattete, in seinem Institute eine nochmalige Revision meiner Arbeit vorzunehmen.

Inhaltsverzeichniss des allgemeinen Theils

Seite 1 [illegible]

[illegible]

Seite 14 Intraxyläres Phloem.
15 Mallotus integrifolius (Notizen).
Cambiform.

15 **Holz.**
15—16 Holzparenchym, Holzprosenchym, Markstrahlen.

16 **Gefässe.**
Rinde.
17 Grenze zwischen Bast und primärer Rinde.
Steinzellenring phellodermaler Natur (Johannesia).
Collenchymring.
Collenchym bei Pera.
Intercellularräume bei Adriana.

17—18 **Kork.**
18 Ablagerung des oxals. Kalks.

18—23 **Secretelemente.**
18 Secretorgane der Acalypheen.
Hevea (gegliederte Milchröhren).
19 Aleurites (ungegliederte Milchröhren).
Johannesia, Macaranga, Pachystroma etc.
20 Vorkommen und Notizen über Milchsaft.
Reactionen.
20—21 Pax'sche gegliederte Milchröhren.
22 Bezeichnung derselben als Gerbstoffschläuche.
Phlobaphenführende Zellen.
Vorkommen der Pax'schen Schläuche bei den Phyllantheen.
24 Vorkommen der Secretelemente in anderen Euphorbiaceentriben.
Jatropha, Pogonophora, Acidocroton.

24—27 **Schlüssel zur Bestimmung sterilen Acalypheenmateriales.**

Inhaltsverzeichniss des speciellen Theils.

Seite 28—34 Gattung Acalypha.
34—35 „ Adriana.
35—37 „ Agrostistachys.
37—44 „ Alchornea.
44—46 „ Aleurites.
46—50 „ Argyrothamnia.
51—54 „ Bernardia.
54—57 „ Caperonia.
57—58 „ Cephalocroton.
58—60 „ Claoxylon.
60—61 „ Cleidion.
61—63 „ Cnesmone.

Seite 63—65	Gattung	Coccoceras.
65—66	„	Coelodiscus.
66—69	„	Concevciba.
69—71	„	Crozophora.
71—77	„	Dalechampia.
77—78	„	Dychopsis.
78—79	„	Fragariopsis.
79—81	„	Hevea.
82—84	„	Homonoya.
84—86	„	Johannesia.
86—87	„	Leptorhachis.
87—94	„	Macaranga.
94—101	„	Mallotus.
101—103	„	Mercurialis.
103—104	„	Pachystroma.
104—109	„	Pera.
110—111	„	Plukenetia.
111—112	„	Ricinella.
112—113	„	Ricinus.
114—115	„	Sarcoclinium.
115—116	„	Symphyllia.
116—121	„	Tragia.
121—122	„	Trewia.

Allgemeiner Theil.

Als ein durchgreifendes Merkmal in der Blattstruktur ist vor allem hervorzuheben, dass bei sämmtlichen Acalypheen die Spaltöffnungen von Nebenzellen begleitet werden, die stets dem Spalte parallel gelagert sind. Weiter ist der oxalsaure Kalk fast nie in Form von Einzelkrystalle allein ausgebildet, sondern in der Regel als Krystalldrusen und Einzelkrystalle oder als Drusen allein bei derselben Art vorhanden.

Ausschliesslich Einzelkrystalle (von styloidenartiger Gestalt) besitzt die Gattung Pachystroma.

Endlich ist hervorzuheben, dass typische Milchsaftelemente, sei es in Form von gegliederten oder ungegliederten Milchsaftröhren, oder sei es in Form von milchsaftführenden Zellen, an dem getrockneten Materiale sich nur bei vereinzelten Gattungen nachweisen liessen. Ebenso sind Drüsenhaare nur auf einen sehr geringen Theil der Gattungen beschränkt.

Was zunächst die Struktur des Blattes betrifft, so ist zu erwähnen, dass der bifaciale Blattbau vorherrscht, nur bei einigen Gattungen, Cephalocroton, Trewia, Homonoya, Alchornea, konnte ein ausgesprochen concentrischer Blattbau, oder doch eine Tendenz dazu constatirt werden.

Bezüglich des Pallisadengewebes ist zu erwähnen, dass dasselbe in den meisten Fällen einschichtig ist und aus langgestreckten, schmäleren oder breiteren Zellen besteht. Mitunter ist dasselbe auch zwei- oder mehrschichtig, bei einzelnen Arten ist es endlich durch Querwände parallel zur Epidermis gefächert.

Auch das Schwammgewebe zeigt eine verschiedene Ausbildung. Neben ziemlich fest gebauten, nur kleine Intercellularräume zeigenden Schwammgewebe findet sich auch solches mit grösseren Maschenräumen, dessen Zellen dann in ziemlich lockerer Verbindung stehen.

Für die Gattungen Fragariopsis, Pachystroma, Sarcoclinium und Symphyllia zeigte sich ein mächtig entwickeltes, typisch ausgebildetes

Schwammgewebe charakteristisch, welches durch grosse Intercellularräume ausgezeichnet ist.

Bei den centrisch gebauten Blättern von Cephalocroton und einigen Arten der Gattung Alchornea sind zwischen dem beiderseitigen Pallisadengewebe einige Zelllagen rundlicher Zellen vorhanden, welche an die Mittelschichte bestimmter Papilionaceen erinnern, bei den in Rede stehenden Pflanzen aber keinen besonderen Inhalt führen. Bei Homonoya besteht das ganze Blattgewebe aus Zellen, welche Pallisadenform besitzen.

Was das Hautgewebe anbelangt, so ist nur in vereinzelten Fällen Hypoderm vorhanden, und zwar nur bei drei Gattungen, Agrostistachys, Aleurites und Pachystroma, die sich durch ihre sonstigen anatomischen Eigenschaften in keiner Weise ähnlich sind. Dieses Hypoderm besteht nur aus einer Schichte meist dickwandiger Zellen; über den grösseren Gefässbündeln erscheint es in der Regel in zwei Schichten ausgebildet. Seine Zellen besitzen bei Aleurites gleiche Grösse, wie die Epidermiszellen, bei Agrostistachys und Pachystroma übertreffen sie die hier sehr kleinen Epidermiszellen fast um das Doppelte an Grösse.

Die Zellen der unteren Epidermis sind in der Regel bedeutend kleiner, als die der oberen Epidermis.

Die Form der Epidermiszellen wechselt wie sonst nach Gattungen und Arten; bezüglich des Näheren darüber verweise ich auf den speciellen Theil.

Ebenso ist das Vorkommen von Verschleimung in den Epidermiszellen, die sich bekanntlich auf die Innenmembrane erstreckt, nur für bestimmte Arten charakteristisch. Sie fand sich bei einigen Species der Gattungen Acalypha, Claoxylon, Homonoya, Leptorhachis, Tragia und Pera.

Beim Nachweis derselben leistete mir die von Radlkofer eingeführte Tuschereaction gute Dienste.

An dieser Stelle erwähne ich auch das Vorkommen von eigenthümlichen, meist bauchig in das Blattinnere eindringenden Epidermiszellen von Ricinus. Dieselben führen ein eigenthümliches, gelblichbraunes, in Wasser sich wenig veränderndes, in Alkohol und Aether nur wenig lösliches, gerbstoffhaltiges Secret und unterscheiden sich, wie schon erwähnt, von den übrigen Zellen der Epidermis durch ihre kugelige oder ellipsoidische Gestalt, sowie durch ihre Grösse, indem sie tief in das Blattgewebe eindringen. An der Bildung der Blattoberfläche nehmen sie nur mit einer relativ kleinen Stelle Antheil. Siehe Fig. 7 und 8.

Sehr weit verbreitet ist bei den Acalypheen das Vorkommen von Krystalldrusen in den Epidermiszellen. Die drusenführenden Zellen unterscheiden sich in manchen Fällen nur wenig in Form und Grösse von den übrigen Epidermiszellen, so bei Aleurites, Agrostistachys, Cleidion, Conceveiba, Coelodiscus, Homonya und Trewia.

In anderen Fällen, wie bei Alchornea, Dalechampia, Mallotus und den meisten Arten der Gattung Acalypha, sind die drusenführenden Epidermiszellen beträchtlich gross und dringen dementsprechend in das Blattinnere ein. Eine ganz ausserordentliche Grösse erreichen sie bei Claoxylon, bei welcher sie durch das ganze Mesophyll hindurch bis zur unteren Epidermis reichen. Siehe Fig. 3.

Den letzt besprochenen Fällen gegenüber sind bei anderen Acalypheen die drusenführenden Epidermiszellen vor den anderen Epidermiszellen durch ein kleineres Lumen und einen rundlichen Umriss ausgezeichnet. Sie besitzen dann häufig eine ganz besondere Anordnung, so bei Argyrothamnia und Caperonia. Siehe Fig. 1 und 2.

Ueber drusenführende Epidermiszellen, welche papillen- oder haarartig über die übrigen Epidermiszellen sich erheben und die ich kurz als Drusenhaare und Drusenpapillen bezeichne, werde ich bei Besprechung der Trichome zurückkommen.

Das Vorkommen von Einzelkrystallen in der Epidermis beschränkt sich auf die Gattung Cnesmone und eine bislang zu Dalechampia gerechnete Art, Dalechampia scandens β) fallax, welche mir in einem Originale zur Untersuchung vorlag.

Der Umstand, dass die übrigen Dalechampia-Arten den oxalsauren Kalk ausschliesslich in Form von Drusen enthalten, legt die Frage nahe, ob die in Rede stehende Art nicht besser zu Cnesmone zu versetzen sein dürfte, mit der sie, wie übrigens auch mit Dalechampia, durch den Besitz von Brennhaaren, welche später besprochen werden, übereinstimmt.

Als ein besonderer Inhaltskörper von Epidermiszellen sind schliesslich noch die verkieselten, cystolythenartigen Verdickungen in den Epidermiszellen und besonders in den Nebenzellen der Haare bei der Gattung Bernardia zu erwähnen, welche rosettenartig das betreffende Haar umgeben.

Auch Papillenbildung der unteren Epidermis kommt bei den Acalypheen vor, allerdings ist sie nur auf bestimmte Arten, weniger Gattungen, Macaranga, Alchornea, Conceveiba, Hevea, Homonoya, Johannesia, Mallotus und Ricinus, beschränkt.

Bei der erstgenannten Gattung kommt sie bei der Mehrzahl der untersuchten Arten vor.

Die Cuticula ist bei den meisten Acalypheen mässig entwickelt, nur für die Gattung Pera erwies sich eine äusserst stark entwickelte Cuticula von Bedeutung. Selten zeigt sich eine Sculptur der Cuticula in Form feiner, welliger Streifungen, die mehr oder weniger parallel über die Epidermis verlaufen.

Die Spaltöffnungen sind in den weitaus meisten Fällen auf die untere Blattfläche beschränkt. Bei Crozophora, Claoxylon, Caperonia, Coccoceras, Ricinus, Homonoya retusa und einigen Arten der Gattung Alchornea sind sie auch auf der oberen Blattfläche, doch in der Regel spärlicher als auf der Unterseite und meist nur in der Nähe der grösseren Nerven. Sie sind von zwei und mehr dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet, wie sie Vesque[1]) für die Rubiaceen als charakteristisch nachgewiesen hat. Die Nebenzellen liegen in der Regel in einer Ebene mit den Schliesszellen. Nur bei Hevea entsteht durch Hervorwölben der Nebenzellen über der Spaltöffnung ein ziemlich beträchtlicher Kamin.

Bei Aleurites, Hevea und Johannesia scheinen in der Flächenansicht die Spaltöffnungsapparate von einem feinen Gitterwerk netzförmig überzogen zu sein, da die streifigen Verdickungen der Cuticula der Neben- und Nachbarzellen gegen das Centrum der Spaltöffnungen hin verlaufen.

Aleurites zeichnet sich ausserdem durch stark entwickelte Eisodialleisten der Schliesszellen aus.

An die Epidermis schliesst sich naturgemäss eine Betrachtung der Epidermoidalgebilde. Die Form der vorkommenden Haare ist bei den untersuchten Gattungen der Acalypheen eine sehr wechselnde.

Sehr verbreitet sind vor allem einfache, d. h. unverästelte in der Regel einzellige, aber auch mehrzellige, enger oder weiterlumige, dickwandige Haare. In den meisten Fällen sind die einfachen Haare ziemlich lang und spitz zulaufend; nur Sarcoclinium zeichnet sich durch ganz kurze, ziemlich weitlumige, dickwandige Haare aus. Ebenso besitzt Coelodiscus ganz kurze, einfache, dickwandige Haare, die aber an der Spitze meist hackig gekrümmt sind.

Sehr verbreitet sind ausserdem Büschelhaare, worunter ich nebeneinander in die Epidermis eingesenkte und büschelartig ver-

1) Vesque, Caractères des principales familles gamopétales, tirés de l'anatomie de la feuille in Ann. sc. natur. sér. VI. T. I. 1885. Sep.-Abdr. p. 192.

einigte einfache Haare verstehe. Entweder sind dieselben für die Gattung constant, wie bei Crozophora, Conceveiba, Coelodiscus, Alchornea und Mallotus, oder es besitzen nur vereinzelte Arten dieselben, wie Argyrothamnia Schiedeana, Bernardia Mexicana, Pera Leandri und einige Acalypha-Arten. In der Regel besitzen die Büschelhaare zahlreiche Strahlenzellen; oft sind letztere aber auch auf wenige reducirt, manchmal sogar auf eine einzige Strahlzelle, also auf ein einfaches, einzelliges Haar.

Sehr häufig sitzen die Strahlzellen auf einem mehr oder weniger langen, reichzelligen, zottenartigen Basaltheil, so besonders bei Mallotus und Crozophora, oder sie sind an ihrem unteren Ende verwachsen und nebeneinander in die Epidermis eingesenkt. Bei einigen Alchornea-Arten entstehen dadurch, dass sich die Strahlenzellen der Büschelhaare ganz dicht über der Epidermis ausbreiten, und zwar in einer Ebene, den Sternhaaren ähnelnde Haargebilde.

Typische Sternhaare finden sich nur bei Aleurites. Bei Homonoya und Pera zeigen sich auf der unteren Blattfläche mehr oder weniger zahlreich Schildhaare;[1] ausserdem ist Acalypha acuminata Bojer durch zahlreiche Schildhaare ausgezeichnet, welche viele Strahlen besitzen, die bis zum Rande verwachsen sind und einen aus vier Zellen bestehenden Basaltheil gemeinschaftlich haben.

In ganz ausgezeichneter Weise ist die Gattung Argyrothamnia charakterisirt durch das oft massenhafte Vorkommen von zweiarmigen, einzelligen Haaren (pili malpighiacei).

Dieses isolirte Auftreten der „pili malpighiacei“ bei den Acalypheen — während in bestimmten Familien bekanntlich (Malpighiaceen und Sapotaceen[2]) u. s. w.) das Vorhandensein derselben ein Familiencharakteristicum ist — darf nicht befremden, da dieselben in anderen Familien, z. B. Compositen, Papilionaceen, Vochysiaceen etc., auch auf vereinzelte Gattungen beschränkt sind.

Was die Struktur dieser einzelligen, zweiarmigen Haare betrifft, so sind die zwei Arme meist gleich lang und gewöhnlich mit einem kurzen, manchmal aber auch langen, dünnen Stiele in die Epidermis eingesenkt. Das Lumen derselben wechselt bei den einzelnen Arten;

---

1) Ueber Form derselben siehe Bachmann, „Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare“, Inaug.-Dissertat. Erlangen und Flora 1886 S. 12 und 42.

2) Siehe Radlkofer, Sitzungsbericht der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften 1884 S. 398.

neben dickwandigen, englumigen Haaren kommen auch solche mit weitem Lumen und dünner Wandung vor.

Auch in Bezug auf Reichlichkeit ist ihr Verhalten ein sehr verschiedenes. Zuweilen kommen sie so reichlich vor, dass die Blattunterseite wie von einem weissen Filze überzogen zu sein scheint. Argyrothamnia Berteroana und Schiedeana besitzen daneben auch einfache, einzellige Haare, letztere auch Büschelhaare. Bei den Arten, bei welchen diese „pili malpighiacei" am Blatte nicht zur Beobachtung gelangten, konnten sie an der Zweigspitze oder an jüngeren Blättern nachgewiesen werden.

Eine kleine Anzahl der untersuchten Gattungen ist durch Drüsenhaare ausgezeichnet, deren Form eine sehr verschiedene ist. Bei einer Reihe von Drüsenhaaren ist das Secret in den Zellen des Köpfchens selbst enthalten, bei anderen ist es reichlich zwischen den Zellen und der Cuticula abgesondert, so dass die letztere blasig aufgetrieben ist, wie bei den blasigen Hautdrüsen der Labiaten, der Lupulin- und Kamaladrüsen. In die erste Kategorie gehören zunächst lange, keulenförmige Drüsenhaare von Cephalocroton, welche einen reichzelligen, langen Stiel und ein reichzelliges, ovales Köpfchen besitzen, weiter die kleinen Drüsenhaare von Ricinella mit mehrzelligem Stiel und rundlichem, meist fünfzelligem Köpfchen, und endlich mehr oder weniger lang gestielte, arm- und reichzellige Drüsenhaare mit rundlichem oder elliptischem Köpfchen bei Tragia, Cnesmone und Acalypha. Letztere besitzt auch schlangenförmig gewundene Drüsenhaare mit mehr oder weniger deutlich abgesetztem Köpfchen und langem, gewundenen Stiel. In die zweite Kategorie sind die nun zu besprechenden Drüsenhaare von Coelodiscus zu rechnen.

Diese Gattung besitzt Drüsenhaare, deren Köpfchen unter der etwas abgehobenen Cuticula reichlich Secret absondert, ähnlich wie bei den blasigen Hautdrüsen (vgl. De Bary S. 100).

Bei Mallotus, Macaranga und Coccoceras finden sich zahlreiche, grosse Drüsenhaare mit meist sehr kurzem Basaltheil und grossem, in der Regel rundlichem Köpfchen in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche, so dass die obere Wand des Köpfchens mit den Epidermiszellen in eine Ebene zu liegen kommt (siehe Fig. 14). Entweder führen die einzelnen Zellen des Köpfchens ein gelblichbraunes Secret, oder dasselbe ist zwischen der etwas gehobenen Cuticula und den Zellen aufgespeichert.

Durch Drüsenzotten und stachelige Zotten ist die Gattung Caperonia ausgezeichnet. Diese Drüsenzotten sind an ihrem unteren

Ende fast so breit als das Blatt dick ist, äusserst zellreich und tragen auf einem langen, sich verjüngenden Stiele ein elliptisches Köpfchen, welches mit bräunlichem Secret erfüllt ist. In ihrer Form erinnern sie an die von F. J. F. Meyen[1]) abgebildeten Drüsenzotten von Sonchus flexuosus.

Sehr oft tragen diese Zotten kein Köpfchen, sondern sie endigen in eine scharfe Spitze (stachelige Zotten) und ebenso endigen sämmtliche Zellreihen, welche verschieden weit vom Grunde der Zotte endigen, nach aussen hin in scharfe Spitzen, z. B. Caperonia büttneriacea.

Durch diese Zotten und das Fehlen der „pili malpighiacei" ist die Gattung Caperonia gegen das sehr nahe verwandte und in sterilem Zustande von ersterer schwer zu unterscheidende Genus Argyrothamnia, mit dem sie Aehnlichkeit hat durch die Form und Anordnung der krystallführenden Epidermiszellen, scharf abgegrenzt.

Ganz besonders interessante Haarformen sind die bei Dalechampia, Cnesmone, Tragia und Leptorhachis (welch letztere Benth. et Hooker zu Tragia stellt) vorkommenden Brennhaare[2]) und die bei Plukenetia und Fragariopsis auftretenden Drusenhaare. Schon Crüger,[3]) dem die Brennhaare an den Früchten von Tragia volubilis aufgefallen waren, hauptsächlich durch die lebhaften Strömungen des Protoplasmas, beschreibt ziemlich genau den etwas complicirten Bau eines solchen Brennhaares.

Weitere Notizen über die Brennhaare von Tragia volubilis, und und zwar ausschliesslich für diese Art, fand ich bei Kohl,[4]) bei Weiss[5]) und bei Stahl[6]).

---

1) F. J. F. Meyen, Ueber die Secret-Organe der Pflanzen, Berlin 1837, bei P. H. Morin, Tab. VI Fig. 1.

2) Ich bezeichne die in Rede stehenden und in Folgendem näher zu beschreibenden Haare, welche Benth. et Hooker auch bei Acidoton und Platygyne erwähnt, als Brennhaare, da sie als solche in der Litteratur angeführt werden. So gibt Benth. et Hooker für Tragia „pili urentes" an, Müller, Arg. im Prodrom. sogar „pili vehementer urentes"; an den im Glashause des Münchener botan. Gartens vorhandenen Pflanzen von Dalechampia konnte ich eine brennende Wirkung bei Berührung der Blätter nicht constatiren, obwohl an den Blattorganen die betreffenden Haare vorhanden waren. Ob dieses negative Verhalten eine Culturerscheinung ist, muss ich dahingestellt sein lassen.

3) Crüger, Botanische Zeitung (Westindische Fragmente) 13. Jahrgang, 1855, S. 618 u. 619, Taf. VIII, 33.

4) Kohl, Anatom.-physiolog. Untersuchungen über Kalksalze und Kieselsalze in den Pflanzen S. 164.

5) Dr. A. Weiss, Pflanzenhaare S. 464.

6) Stahl, Pflanzen und Schnecken. Eine biologische Studie über Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfrass, Jena 1888, S. 70.

Bei Dalechampia scheint Weiss keine Brennhaare gefunden zu haben (S. 398).

In ihrer einfachsten und ursprünglichsten Form bestehen diese Brennhaare aus einer einzigen haarförmigen Zelle, in deren Spitze an Zellstoffbalken befestigt ein pfriemenartiger, nach oben nadelscharf zulaufender Krystall aus oxalsaurem Kalke hängt. An seinem unteren Ende besitzt er 2—3 kleine, abgestumpfte Zacken. Sehr oft ist dieses einzellige Brennhaar an seinem unteren Theile bauchig erweitert, wie dies häufig bei Tragia der Fall ist.

Neben den eben beschriebenen einfachen Brennhaaren kommen auch solche vor, welche aus zwei Theilen bestehen, aus einem ziemlich hohen Sockel, der von fünf säulenförmig vereinigten, prismatisch gestalteten Zellen gebildet wird, und aus einer Endzelle, welche rücksichtlich ihrer Struktur mit den vorhin beschriebenen, einfachen Brennhaaren im Allgemeinen übereinstimmt.

Von den langen prismatischen Zellen des Sockels nimmt eine die Mitte ein und diese bleibt dann unverdickt, während die anderen Zellen eine Verdickung der Membrane erfahren. Die diesen Sockel krönende Endzelle unterscheidet sich darin wesentlich von den einfachen Brennhaaren, dass die untere an die Mittelzelle des Sockels anstossende Wand mit Tüpfeln versehen ist, und dass der Krystall die ganze Länge der Zelle einnimmt.

Ob die Mittelzelle des Sockels ein Secret enthält, welches nach dem Abbrechen der Endzelle in die durch die Krystallnadel der letzteren erzeugte Hautwunde eindringt, kann ich nicht entscheiden. Ich will hier nur auf Grund einer Reaction mit salpetersaurem Silber anführen, dass Ameisensäure in der Mittelzelle wohl ebensowenig, wie in den Brennhaaren von Urtica nach Haberlandt[1]) vorhanden ist.

Ob vielleicht, ähnlich wie dort, ein anderes Gift, etwa in Form von ungeformten Fermenten oder Enzymen vorhanden ist, bleibt noch zu untersuchen.

In systematischer Beziehung ist höchst bemerkenswerth die Verbreitung dieser Brennhaare, indem dieselben bei den Gattungen Tragia, Cnesmone, Leptorhachis und Dalechampia vorkommen, und gibt namentlich hiefür die Stellung der Gattung Dalechampia einen wichtigen Fingerzeig.

---

1) Haberlandt, Zur Anatomie und Physiologie der pflanzlichen Brennhaare. Sitzungsbericht der Wiener Akademie, Februar 1886, S. 139.

Es ist dies ein Beweis dafür, dass dieselben in enger Verwandtschaft zu einander stehen, wie dies auch Bentham et Hooker, welche nur für Tragia Brennhaare erwähnen, zum Ausdruck bringen, indem sie die genannten Gattungen nebeneinander in dieselbe Subtribus der Plukenetien stellen. Diese Auffassung von Bentham et Hooker ist der von Müller, Arg. in Decandolle's Prodromus, vorzuziehen, welcher nur die drei erstgenannten Gattungen für nächst verwandt hält, während er die Gattung Dalechampia fern von diesen als Tribus der Dalechampieen hinstellt.

Aber eine noch weit grössere systematische Bedeutung scheint diesen Brennhaaren zuzukommen, denn die sog. Drusenhaare, von welchen gleich des Näheren die Rede sein wird, und welche eigentlich nur eine Modification der oben beschriebenen Brennhaare sind, finden sich bei der Gattung Plukenetia und Fragariopsis, die mit Tragia, Cnesmone u. s. w. zusammen dieselbe Subtribus der Plukenetieen nach Bentham et Hooker bilden.

Weiter will ich nicht unterlassen zu erwähnen, dass Bentham et Hooker noch für zwei weitere Genera dieser Subtribus, nämlich Acidoton und Platygyne „pili urentes" angeben. Leider standen mir weder diese, noch die übrigen Gattungen der Plukenetieen, für welche ich übrigens keine Angaben über das Vorkommen von Brennhaaren in der Litteratur finde — was immerhin aber noch kein Beweis ist, dass sie nicht vorhanden sind —, zu Gebote und ich muss daher späteren Untersuchungen den Nachweis überlassen, wie weit die Brennhaare (incl. Drusenhaare) für die ganze Gruppe der Plukenetieen charakteristisch sind.

Was die oben erwähnten Drusenhaare von Plukenetia und Fragariopsis betrifft, über welche ich bisher keine Angaben in der Litteratur finde, so bestehen dieselben aus papillös entwickelten Epidermiszellen, welche in ihrem Lumen eine dasselbe erfüllende grosse Krystalldruse aus Calciumoxalat enthalten, deren (3—6) spitze Strahlen nach aussen gerichtet sind und derart von der sehr dünnen Aussenwand der papillösen Epidermiszelle eng umschlossen werden, dass das ganze Trichomgebilde ein sternhaarartiges Aussehen besitzt (siehe Fig. 4, 5 und 6). Unter dieser Epidermiszelle liegt in der Regel eine ziemlich schmale, lange Zelle, die tief in das Pallisadengewebe eindringt.

Ob diese Zelle ein Secret enthält, konnte ich hier ebensowenig, wie bei den analog orientirten Zellen unter dem Krystall der einfachen Brennhaare ermitteln.

Rücksichtlich ihrer physiologischen Function darf wohl mit Sicherheit ausgesprochen werden, dass sie gleich den Brennhaaren, zu welchen sie rücksichtlich ihrer Struktur in naher Beziehung stehen, ein Schutzmittel gegen Thierfrass darstellen.

Ferner liegt es hingegen, ob sie auch als Beleuchtungsapparate für das assimilirende Blattgewebe functioniren, ähnlich wie dies für die Einzelkrystalle in der Epidermis von Citrus, und von Penzig für die in der Epidermis vorhandenen Cystolithen gewisser Cucurbitaceen angenommen wird.

Als einen Uebergang zu diesen Drusenhaaren sehe ich noch die Art und Weise an, in welcher bei Caperonia und Argyrothamnia die Krystalldrusen in den Epidermiszellen eingelagert sind, indem auch hier die Spitzen der Drusen über die Oberfläche der Epidermis sich erheben, während die hier ebenfalls sehr dünne Aussenwand einem diesem Umstand entsprechende Gestaltung angenommen hat.

In die Kategorie der Drusenhaare gehören schliesslich noch die bei Claoxylon und Acalypha über die Epidermis von Blatt und Axe halbkugelig hervorspringende Epidermiszellen, deren Lumen vollständig von einem Sphärit aus oxalsaurem Kalke erfüllt ist.

Ich bezeichne diese Epidermiszellen als Drusenpapillen.

Die nach aussen sich convex vorwölbende Membran dieser Epidermiszellen besteht nur aus der Cuticula, wie die Reaction mit Jod und Schwefelsäure zeigte.

Diese letztbesprochenen Haargebilde stehen darnach wohl den Drusenhaaren bei Plukenetia und Fragariopsis ziemlich nahe, indem sie sich von denselben nur durch die sphärokrystallinische Gestalt der Inhaltskörper unterscheiden.

Sie bedingen mikroskopische Rauhigkeiten der Pflanzenoberfläche und dienen der Pflanze jedenfalls auch als Schutzorgan gegen Thierfrass.

— — —

Nachdem ich nun den Blattbau im Allgemeinen und die Epidermis im Besonderen mit ihren Anhangsorganen besprochen habe, wende ich mich zu den übrigen eigenthümlichen Verhältnissen im Blattbau; vorerst soll übrigens noch kurz das Auftreten und die Beschaffenheit der Gefässbündel erörtert werden.

Dass die Beschaffenheit der Gefässbündel von Wichtigkeit für die systematische Abgrenzung ist, wurde schon wiederholt bei systematisch-anatomischen Untersuchungen hervorgehoben.

Bei Untersuchung der Blattstruktur habe ich die Blattquerschnitte stets der Umgebung der Seitennerven I. Ordnung, um Gleichartiges zu vergleichen, entnommen.

In der Regel sind die Gefässbündel der grösseren Nerven von einem fast geschlossenen Ringe weisswandigen, öfters concentrisch geschichteten, hartbastfaserähnlichen Sklerenchymes umgeben.

Bei einer ganzen Anzahl von Gattungen schliesst sich an das Fibrovasalgewebe oben und unten je ein Halbkreis stark verdickter Bastfasern an oder es ist dasselbe nur von vereinzelten Bastfasern begleitet.

Bei Adriana, einigen Arten der Gattung Acalypha, Claoxylon, Johannesia, Dychopsis und Ricinus sind auch die grösseren Gefässbündel nur von dünnwandigem Gewebe umgeben.

Unter der oberen Epidermis und über der unteren Epidermis findet sich in der Regel in den Nerven collenchymatöses Gewebe. An Stelle dieses Gewebes ist bei Sarcoclinium und Dalechampia magnoliaefolia sklerenchymatisches Gewebe entwickelt.

Rücksichtlich der Struktur der kleineren und mittleren Nerven sind insofern systematisch verwerthbare Verschiedenheiten vorhanden, als bei den Acalypheen-Gattungen zum Theil sog. „eingebettete“, zum Theil sog. „durchgehende“ Nerven auftraten.

Erstere wiegen bezüglich ihrer Verbreitung bei den Acalypheen vor. Das Gefässbündel dieser ist entweder von einem Sklerenchymringe umschlossen oder nicht.

Sog. „halbdurchgehende“ Nerven, bei welchen das Fibrovasalgewebe nur mit der oberen Epidermis durch dickwandiges, englumiges Begleitgewebe verbunden ist, wurden bei der Gattung Hevea gefunden.

Durchgehende Nerven waren bei den Gattungen Alchornea, Conceveiba, Mallotus, Macaranga, Trewia und bei einer Art von Bernardia (B. celastrinea γ. obtusa) vorhanden.

Das Begleitgewebe, welches sich bei den durchgehenden Gefässbündeln nach oben und unten an das Fibrovasalsystem bis zu den beiderseitigen Epidermisplatten erstreckt, ist entweder sklerenchymatisch und englumig wie bei Alchornea u. a., oder dickwandig und ziemlich weitlumig wie bei Homonoya, oder endlich dünnwandig und weitlumig wie bei Bernardia celastrinea γ. obtusa.

An das Fibrovasalsystem schliesse ich noch die Betrachtung über das Vorkommen von zahlreichen im Blattgewebe verlaufenden Sklerenn-

chymfasern an, welche für bestimmte Gattungen und Arten der Acalypheen charakteristisch sind.

Diese Sklerenchymfasern verlaufen gewöhnlich regelmässig im Blattgewebe und stehen mit dem Sklerenchyme der Nerven in Verbindung. In letzterer Beziehung machen Arten von Dalechampia eine bemerkenswerthe Ausnahme, indem bei denselben ein Theil der Sklerenchymfasen gar keinen Zusammenhang mit den Sklerenchymfasern der Nerven besitzt, diese also frei im Mesophylle liegen.

Weiter will ich noch erwähnen, dass bei Sarcoclinium die Sklerenchymfasern theilweise subepidermal verlaufen.

Durch Sklerenchymfasern sind ausgezeichnet Sarcoclinium, Conceveiba, Pera, einige Bernardia-Arten, die meisten Dalechampia-Arten, Acalypha diversifolia α) popayanensis, eine Mallotus-Art (M. Lawii) und die meisten Arten der Gattung Alchornea.

Schliesslich habe ich noch die besonderen Inhaltstoffe des Blattgewebes zu besprechen.

Es kommt dabei hier im Wesentlichen nur die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes in Betracht. Auf die sog. Secrete und auf die Secretorgane des Blattes werde ich im Anschluss an die ausführliche Beschreibung der Secretverhältnisse in der Axe zurückkommen.

Die krystallinische Ablagerung von Calciumoxalat im Blattgewebe ist bei den Acalypheen sehr häufig. Der oxalsaure Kalk findet sich sowohl in der Epidermis, wovon schon die Rede war, als auch im Mesophyll und in den Nerven abgeschieden vor, und zwar in Form von Drusen, Einzelkrystallen, oder auch in Form von sphärokrystallinischen Massen (Sphäriten). Raphiden, Krystallnädelchen oder Krystallsand aus oxalsaurem Kalk fehlen gänzlich.

Als ziemlich werthvolles Merkmal hat die Untersuchung der Acalypheen ergeben, dass für bestimmte, gleich nahmhaft zu machende Gattungen das Alleinvorkommen der Krystalldrusen oder das Nebeneinanderauftreten der Drusen und Einzelkrystalle im Blattgewebe charakteristisch ist (wie auch Borodin für die Violarieen nachgewiesen hat). Nebenbei mag erwähnt sein, dass bei einigen Gattungen im Blatte nur Drusen vorhanden sind, während in der Axe Drusen und Einzelkrystalle nebeneinander erscheinen.

Durch den alleinigen Besitz grösserer oder kleinerer Drusen im Blatte sind ausgezeichnet die Gattungen: Acalypha, Adriana, Aleurites, Bernardia, Caperonia, Cephalocroton, Crozophora, Dychopsis, Claoxylon, Dalechampia (mit Ausnahme einer Art: Dalech. scandens β) fallax).

Einzelkrystalle neben Krystalldrusen sind hingegen vorhanden bei den Gattungen: Hevea, Johannesia, Agrostistachys, Cleidion, Conceveiba, Coelodiscus, Coccoceras, Alchornea, Mallotus, Cnesmone, Symphyllia, Ricinella,[1] Trewia und Pera. Die Einzelkrystalle finden sich bei denselben hauptsächlich längs den Blattnerven, deren Sklerenchym häufig so zu sagen mit Einzelkrystallen gepflastert ist.

Einzelkrystalle in der Epidermis sind hingegen eine seltene Erscheinung (Cnesmone), während Krystalldrusen bei vielen Acalypheen zahlreich in der Epidermis vorhanden sind, wovon schon bei Besprechung der Epidermis, der Brennhaare und der sog. Drusenhaare die Rede war.

Wie in der Epidermis, so sind auch im Mesophyll Einzelkrystalle bei den Acalypheen sehr selten, Drusen häufiger vorhanden.

Besonders erwähnenswerth ist in letzter Beziehung das Vorkommen kleiner Krystalldrusen in gekammerten Pallisadenzellen bei Cephalocroton und Arten von Alchornea und Hevea. Schliesslich ist dann noch das Auftreten von styloidenartigen Krystallen im Blattfleisch von Pachystroma hervorzuheben, welche hier, nebenbei bemerkt, auch in der Axe vorhanden sind.

Diesem Vorkommniss von styloidenartigen Krystallen bei den Acalypheen reiht sich noch das bei Bernardia an, bei welcher die Styloiden nur im Baste der Axe, nicht aber im Blatte, wo sie durch Krystalldrusen ersetzt sind, vorkommen.

Nachdem ich die hauptsächlichsten Merkmale in der Blattstruktur der Acalypheen hiermit besprochen habe, wende ich mich in Folgendem zur Betrachtung des Baues der Axe.

Die Struktur der Axe ist bei sämmtlichen Acalypheen ziemlich übereinstimmend. Merkmale von generischem Werthe bietet insbesondere die Rindenstruktur.

Das Mark besteht in der Regel aus Zellen mit verholzter Membran, deren Verholzung durch die Reaction mit Phloroglucin und Salzsäure leicht nachzuweisen war.

Eine Ausnahme machen die Gattungen Alchornea, Caperonia, Crozophora, Claoxylon, Cephalocroton, Johannesia, Conceveiba, Mercurialis, Ricinus und einige Arten der Gattungen Acalypha und Ma-

---

1) Radlkofer (Sitzungsbericht der bayer. Akademie der Wissenschaften 1886 S. 331) hat schon erwähnt, dass im Blatte von Ricinella und einigen anderen Euphorbiaceen helle, durchsichtige Punkte erscheinen, welche von grossen Drusen herrühren.

caranga, bei welchen das Mark gewöhnlich aus unverholzten Zellen besteht. Pera besitzt zum grössten Theile sklerosirte Markzellen.

Die Gefässbündel sind meist einfach collateral gebaut.

Eine merkwürdige Ausnahme machen drei Gattungen, bei welchen ein intraxyläres Phloëm vorkommt. Es sind dies die Gattungen Alchornea, Conceveiba und Pera. Bei Alchornea hat schon Pax[1]) den inneren Weichbast constatirt und abgebildet. Dieser innere Weichbast zeigt in Bezug auf seine Struktur bei den drei Gattungen ziemlich gleiche Verhältnisse. Er springt nämlich stets in grösseren oder kleineren Bündeln leistenartig in das Mark vor und ist fast immer auf seiner Innenseite von stark verdicktem, äusserst englumigem, meist gelbwandigem Sklerenchyme halbkreisförmig umschlossen. Das Sklerenchym ist auf dem Längsschnitt gewöhnlich sehr langgestreckt und durch reiche Tüpfelung ausgezeichnet.

Dieses Auftreten von innerem Weichbast ist um so bemerkenswerther, als die damit ausgezeichneten Gattungen durchaus nicht in einer näheren Verwandtschaft zu stehen scheinen, während sonst das intraxyläre Phloëm bekanntlich für grössere Verwandtschaftskreise, ja für ganze Familien (wie die Loganiaceen, Solanaceen, Asclepiadaceen und Apocynaceen) charakteristisch ist.

Abgesehen von den drei obengenannten Gattungen der Acalypheen finden sich auch anderwärts in der Familie der Euphorbiaceen, woran ich hier erinnern will, bicollaterale Gefässbündel.

Es ist dies der Fall bei den von Pax untersuchten Crotoneengattungen Croton, Crotonopsis, Eremocarpus und Julocroton, welche bei Bentham et Hooker eine engere Verwandtschaftsgruppe, nämlich die Subtribus der Eucrotoneen bilden.

Ueber die Richtigkeit dieser Angaben hat bereits Solereder in seiner Holzstruktur S. 237 berichtet. Hingegen ist Pax (S. 401) wohl irriger Ansicht, wenn er bei den Acalypheengattungen Aleurites und Mallotus „typischen“ inneren Weichbast mit Siebröhren angibt; bei Mallotus scheint Pax übrigens nicht sicher gewesen zu sein, weil er in Klammern ein Fragezeichen beisetzt.

Ich konnte weder bei Mallotus noch bei Aleurites, von welchen ich viele Arten untersuchte, ein intraxyläres Phloëm nachweisen, mit einziger Ausnahme von Mallotus integrifolius Müller, Arg. (Mauritius

1) Pax, Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System derselben S. 401 Tab. VI Fig. 11 und 12.

Bojer), welche aber demgemäss wohl kaum zu Mallotus gehört und über welche ich in einer Anmerkung [1]) näher berichte.

Was schliesslich das an Stelle eines typischen Weichbastes ausgebildete „Cambiform" betrifft, welches Pax bei zahlreichen Euphorbiaceen, und darunter für die meisten Acalypheen angibt, und welches zahlreiche Forscher noch heutzutage für ein rudimentär ausgebildetes, intraxyläres Phloëm ansehen, so bemerke ich, dass dasselbe nach den Untersuchungen von Reimann[2]) nur aus den unverholzten Elementen des primären Holzes besteht, bei den Dicotylengefässbündeln sehr verbreitet, oft nur local entwickelt ist und dementsprechend keinen Anspruch auf systematische Bedeutung machen und ebenso nicht als rückgebildeter innerer Weichbast aufgefasst werden kann.

Was den Holztheil der Gefässbündel betrifft, so wird die Grundmasse des Holzes von Holzprosenchym gebildet, während das Holzparenchym an seinem Aufbau nur wenig Antheil nimmt.

Eine bemerkenswerthe Ausnahme in letzterer Hinsicht machen die Gattungen Aleurites und Johannesia, bei welchen das reichliche Vorkommen von Holzparenchym für die betreffende Gattung charakteristisch ist.

Das Holzprosenchym ist in der Regel einfach, sehr selten hofgetüpfelt, meist englumig und dickwandig; häufig ist der innerste Theil der Wandung in Form der sog. Gallertschichte ausgebildet.

Hofgetüpfeltes Prosenchym neben einfach getüpfeltem besitzen die Gattungen Conceveiba, Alchornea, Cnesmone, Bernardia, Leptorhachys und Mercurialis, während bei Trewia nur ganz vereinzelt undeutliche Hoftüpfel sich bemerkbar machen.

---

1) Das im Herbar. Monacense befindliche Exemplar von Bojer aus Madagascar gehört sicher zu Mallotus integrifolius Müller, Arg. Dasselbe stimmt nämlich nicht nur mit der Beschreibung Müller's im Prodromus überein, sondern auch vollständig, wie ich nach eigener Autopsie mittheilen kann, mit dem Originale des in der Synonymie erwähnten Exemplare überein, welches Müller selbst auch gesehen und eigenhändig bezeichnet hat. Das Vorhandensein des inneren Weichbastes bei dieser Art gibt vielleicht seinerzeit einen Fingerzeig über die Präcisirung der systematischen Stellung derselben bei den Acalypheen. Im Prodromus werden noch zwei Arten von Mallotus mit opponirten Blättern erwähnt (ebenso wie bei M. integrifol.), welche mir aber leider nicht zur Verfügung standen. Es ist anzunehmen, dass Mall. integrifol. und mit ihm die beiden Gattungen eine scharf begrenzte Subtribus oder Gattung bilden.

2) R. Reimann, Ueber unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dicotylen. Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien Bd. XCVIII 1889.

Nach Solereder[1]) ist die Hoftüpfelung, resp. einfache Tüpfelung des Holzprosenchyms nicht immer für grössere, systematische Gruppen von Werth, sondern häufig nur ein Gattungscharakter, welche Ansicht auch durch obige Zusammenstellung bestätigt wird.

Zuweilen ist das Lumen des Holzprosenchymes, wie z. B. bei Acalypha, durch einzelne feine Querwände gefächert.

Die Markstrahlen des Holzes sind stets schmal; in den Zellen derselben sind häufig Krystalldrusen oder Einzelkrystalle aus oxalsaurem Kalk abgelagert.

Die Gefässe sind zum Theil englumig, zum Theil weitlumig.

Englumige Gefässe besitzen namentlich die Gattungen Agrostistachys, Argyrothamnia, Adriana, Bernardia, Cleidion, Coelodiscus, Claoxylon, Ricinella, Sarcoclinium, Mercurialis und Pachystroma, während die meisten übrigen Gattungen durch weiterlumige Gefässe ausgezeichnet sind.

Die Gefässdurchbrechung ist in der Regel einfach und wechselt rundliche mit ovaler Durchbrechung.

Leiterförmige Perforation ist nirgends ausschliesslich vorhanden, wohl aber ist bei Alchornea, Agrostistachys, Hevea, Cnesmone, Mallotus, Leptorhachis, Mercurialis und Pachystroma, vereinzelt Sarcoclinium, neben einfacher auch leiterförmige Durchbrechung ausgebildet. Diese leiterförmigen Perforirungen sind bald arm, bald reichspangig; reichspangige finden sich bei Mallotus, Leptorhachis und einigen Alchornea-Arten.

In der Regel besitzen die Gefässe grössere oder kleinere Hoftüpfel; bei vielen Gattungen auch in Berührung mit Parenchym; so ist dies bei Aleurites, Agrostistachys, Argyrothamnia, Caperonia, Hevea, Crozophora und Sarcoclinium der Fall. Bei den übrigen Gattungen sind die Gefässwände in Berührung mit Parenchym meist durch grosse, einfache Tüpfel ausgezeichnet, neben welchen untergeordnet auch deutliche oder undeutliche Hoftüpfel vorkommen.

Was die Rinde anlangt, so ist für alle Acalypheen der Besitz von primärem Hartbast hervorzuheben, was schon Pax erwähnt. Die denselben zusammensetzenden weisswandigen Bastfasern zeigen zumeist auf dem Querschnitt eine deutlich ausgeprägte concentrische Schichtung (besonders schön bei Bernardia).

Die primären Hartbastfasergruppen erscheinen bei einem Theil der Acalypheen auf dem Querschnitt isolirt und sind dann durch

1) Solereder, Holzstruktur S. 20.

dünnwandiges, in tangentialer Richtung bald mehr, bald weniger entwickeltes Parenchym geschieden, z. B. bei Aleurites, Acalypha, Cnesmone, Leptorhachis, Cephalocroton, Adriana, Ricinella u. s. w.

Bei wieder anderen wird die Verbindung der primären Bastfasergruppen vollständig oder fast vollständig durch steinzellen- oder stabzellenartiges Sklerenchym vermittelt; dementsprechend findet sich bei diesen Gattungen und Arten ein sog. continuirlicher oder fast continuirlicher gemischter Sklerenchymring an der Aussengrenze des Bastes, die primäre Rinde nach aussen abtrennend. Dieser Sklerenchymring findet sich bei Hevea, Homonoya, Cleidion, Conceveiba, Pera, den meisten Alchornea- und Macaranga-Arten.

Nicht zu verwechseln mit diesem Sklerenchymring ist das Vorkommen von einem Steinzellenring (phellodermaler Natur?) in dem äussersten Theile der primären Rinde bei Johannesia, welcher diese Gattung in ausgezeichneter Weise charakterisirt und welchen bereits Möller in seiner Rindenanatomie S. 295 beschrieben hat.

In dem sekundären Baste finden sich häufig zerstreute Bastfasern oder grössere Bastfasergruppen.

Das Gewebe der primären Rinde ist in seinem äussersten Theile fast immer collenchymatisch, so dass man in der Regel von einem rings geschlossenen, hypodermalen Collenchymring sprechen kann.

Zuweilen zeigt sich dieses Collenchym, wie bei Ricinella und Caperonia, in Form von einzelnen Bündeln auf dem Zweigquerschnitte angeordnet.

Eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit besitzt, wie ich hier beifügen will, das Collenchym von Pera; die Intercellularräume der Collenchymzellen sind hier mit einer eigenthümlichen, doppelt brechenden Masse ausgefüllt, die in Essigsäure unlöslich ist und die Doppelbrechung beibehält, in Salzsäure fast ganz löslich ist, in Schwefelsäure sich optisch verändert, indem sie nur mehr schwach doppelt brechend ist und nach all diesen Reactionen wohl aus oxalsaurem Kalke besteht.

Weiter erwähne ich hier noch das häufige Vorkommen von Steinzellen in der primären Rinde (z. B. bei Hevea, Symphyllia, Cleidion, Conceveiba und Pera), sowie das Vorhandensein von schleimführenden Intercellularräumen bei Adriana, welche in tangentialer Richtung gestreckt sind und für die Gattung Adriana ein wichtiges systematisches Merkmal bilden.

Der Kork entsteht bei den Acalypheen stets in der äussersten Zelllage der primären Rinde, direkt unter der Epidermis und besteht

in der Regel aus ziemlich derbwandigen, weitlichtigen Zellen, die meist an der inneren Tangentialwand verdickt oder sklerosirt sind.

Ein zuweilen aus allseitig sklerosirten Zellen bestehender Steinkork ist für Agrostistachys bemerkenswerth.

Bernardia zeichnet sich durch englumige, wellig in einander gedrückte Korkzellen aus.

Bei Johannesia schliesst sich nach innen vom Korke, der bereits oben (S. 17) erwähnte Steinzellenring an, der wahrscheinlich aus dem Phellogen nach innen gebildet wird und dessen Zellen eine auf die inneren Tangentialwandungen und die sich daran anschliessenden Seitenwände erstreckende, auf dem Zweigquerschnitt hufeisenförmig aussehende Verdickung besitzen.

Zum Schlusse der Besprechung der Axe sei, ehe ich auf die Secretorgane übergehe, noch kurz das Vorkommen des oxalsauren Kalkes erwähnt.

Derselbe findet sich in Form von Einzelkrystallen und Krystalldrusen, nur bei Pachystroma in Form von Styloiden und kommt im Marke, im Baste und in der primären Rinde vor.

Im Baste sind die Krystalldrusen und Einzelkrystalle führenden Zellen häufig in Form von sog. Kammerfasern ausgebildet.

Weiter sei auf die auch am Blatte vorhandenen eigenthümlichen, vorspringenden Epidermiszellen der Zweigepidermis von Claoxylon und Acalypha hingewiesen, deren Zelllumen ganz von einem Sphärit aus Calciumoxalat ausgefüllt ist. Dieselben haben bereits (S. 10) an entsprechender Stelle Berücksichtigung gefunden.

Ueber die Secretorgane der Acalypheen, deren eingehende Betrachtung den Schluss des allgemeinen Theils bilden soll, habe ich das Wichtigste bereits in der Einleitung vorausgeschickt.

Echte Milchsaftgefässe oder, wie sie auch genannt werden, gegliederte Milchsaftröhren finden sich nur bei der Acalypheengattung Hevea, bei welcher Scott[1]) entwicklungsgeschichtlich die Gefässnatur nachgewiesen hat.

Diese Milchsaftgefässe bilden ziemlich englumige Röhren, welche Anastamosen besitzen und im Baste, ganz vereinzelt in der primären Rinde vorkommen; dieselben finden sich auch in den Blattnerven, nie aber unabhängig von denselben frei im Mesophyll.

Nach den Angaben der Autoren milcht die Pflanze. Der Inhalt in den getrockneten Pflanzen erwies sich als eine gelblichbraune

1) Scott, On the occurence of articulated lactiferous vessels in Hevea. Journal of the Linn. Society. Bot. 1885. XXI. p. 568—573.

Masse, welche in Wasser, Alkohol wenig, in Chloroform und Benzol ziemlich löslich, in Javell'scher Lauge unlöslich war.

Zweitens kommen bei den Acalypheen, wovon ebenfalls in der Einleitung schon die Rede war, sog. ungegliederte Milchsaftröhren, auch Milchsaftröhren schlechthin genannt, vor, wie sie seiner Zeit Schmalhausen[1]) und Trécul[2]) für die Asclepiadaceen und Apocynaceen nachgewiesen haben.

Zunächst bei Aleurites, wo das Vorkommen solcher ungegliederter Milchsaftröhren durch entwicklungsgeschichtliches Studium am Embryo von Seiten Chauveaud's[3]) constatirt worden ist.

Weiter gehören dahin wohl auch die langgestreckten Secretelemente der Gattungen Johannesia,[4]) Macaranga, Pachystroma, Mallotus, Alchornea.

Entwicklungsgeschichtliche Studien konnte ich bei letzteren aus Mangel an Material nicht anstellen, es wäre daher nicht unmöglich, dass die Secretelemente der letzteren, bei welchen ich trotz Maceration Zellendigungen nirgends nachweisen konnte, sehr langgestreckte Secretschläuche sind, ähnlich denen, welche sich bekanntlich im gewöhnlichen Hollundermarke und bei Pflanzen aus den Familien der Menispermaceen, Rubiaceen und Leguminosen finden.

Mit Rücksicht auf meine wiederholten Macerationsversuche und in Anbetracht des Verhaltens der eben erwähnten milchsaftführenden Euphorbiaceengruppe erscheint es mir aber statthaft, die Secretelemente von Johannesia, Macaranga, Pachystroma, Mallotus, Alchornea als ungegliederte Milchsaftröhren anzusprechen.

Die ungegliederten Milchröhren von Aleurites finden sich nur am Markrande. Sie zeichnen sich durch ein weites Lumen, eine ziemlich dünne Wandung und einen, im trockenen Zustande, braun gefärbten Inhalt aus.

---

1) Schmalhausen, Beiträge zur Kenntniss der Milchsaftbehälter der Pflanzen. Mém. de l'Académie impér. de. sc. de St. Petersbourg VII. ser. t. 24. No. 2 p. 17.

2) Trécul, Comptes-rendus T. LXI. 1865. p. 294.

3) Chauveaud, Recherches embrygèniques sur l'appareil lactifère des Euphorbiacées, Urticacées, Apocynées et Asclepiadées. Annales de sciences nat. Botanique. Sér. VII. Tome XIV. 1891. (Botan. Centralbl. 1891 Bd. 48 S. 337.

4) Pax (S. 404) hat diese ungegliederten Milchsaftröhren bei Johannesia beobachtet, rechnet sie aber zu seinen „gegliederten Milchröhren" (d. h. Milchsaftzellreihen), oder, wie er sich (S. 415) für die Gattung Johannesia ausdrückt, „zu seinen gegliederten Schläuchen, welche nicht selten in der Mitte ihrer Längsausdehnung überaus lange Zellen besitzen", obgleich er keine Querwände gefunden hat, und infolge dessen zu dieser Annahme nicht berechtigt ist.

Wie bei Aleurites, so sind die ungegliederten Milchsaftröhren bei Alchornea und Mallotus lediglich im Marke vorhanden; bei Johannesia, Macaranga und Pachystroma kommen sie im Marke, im Baste und in der primären Rinde vor.

Bei all diesen Gattungen sind dieselben, gleichwie bei Aleurites, durch ein weites Lumen ausgezeichnet; rücksichtlich der Farbe des Inhaltes schliesst sich die Mehrzahl durch einen rothen (Macaranga) oder rothbraunen (Alchornea) Inhalt an Aleurites an.

Nur bei Pachystroma ist derselbe körnig, von gelblichweisser Farbe, bald hell, bald trüb erscheinend.

Was den Inhalt dieser Secretorgane betrifft, so wird derselbe als (in frischem Zustande) „milchig" von Baillon und Müller, Arg., nur bei Pachystroma[1]) und Johannesia[2]) angegeben.

In chemischer Hinsicht verhält sich der rothe und rothbraune Inhalt der genannten Pflanzen übereinstimmend; er ist weder in Alkohol, noch in Aether, Chloroform oder Benzol löslich, gibt Gerbstoffreactionen und wird nach dem Entfärben mit Javell'scher Lauge durch Jodlösung nicht gelb gefärbt.

In frischem Zustande konnte ich das Secret bei Alchornea untersuchen; es bildete hier eine weissliche, milchige, flüssige Masse, welche sich mit Eisenchlorid grünlich färbte.

Durch das Trocknen der frischen Pflanze konnte ich hier den Uebergang des ursprünglich weissen in einen braunen Inhalt constatiren.

Wesentlich verschieden ist der milchige Inhalt der Secretorgane von Pachystroma. Er ist etwas in Alkohol, ganz in Aether löslich, er gibt keine Gerbstoffreactionen und färbt sich mit Jodlösung gelblich; Stärkekörner konnte ich bei ihm ebensowenig, als bei den vorhin besprochenen rothbraunen Secretmassen finden.

Zum Schlusse der Besprechung der Secretorgane komme ich endlich noch einmal auf die sog. „gegliederten Milchröhren" oder „gegliederten Schläuche" von Pax zu sprechen.

Ich habe schon in der Einleitung angedeutet, dass diese Bezeichnungsweise der herkömmlichen nicht entspricht, worauf übrigens schon Scott[3]) in seiner Arbeit über Hevea aufmerksam gemacht hat,

1) Pachystroma: Baillon, Histoire des plantes, tome V p. 228.

2) Johannesia: Baillon p. 185. („Arbor magna lactescens".) Müller, Arg. prodr. p. 715. („Arbor . . . lactescens).

3) Scott, On the occurence of articulated lactiferous vessels in Hevea. Journal of the Linn. Society. Bot. 1885. XXI. p. 568—573.

da man unter den gegliederten Milchröhren echte Milchsaftgefässe, wie bei Hevea, versteht.

Was Pax unter dem Namen „gegliederte Milchröhren" versteht, sind, gemäss seiner Beschreibung (S. 404, 414, 415) und seiner Abbildungen (Taf. VI Fig. 14, Taf. VII Fig. 15 und 16), nur Längsreihen übereinander gestellter, mehr oder weniger stark gestreckter Zellen, welche nach ihm Milchsaft enthalten.

Von Milchsaftzellreihen ist allerdings, wie auch Scott zugibt, kein allzuweiter Schritt zu den gegliederten Milchröhren oder Milchsaftgefässen; man darf nur annehmen, dass die Zwischenwände der die Längsreihen bildenden Zellen gelegentlich resorbirt werden.

Dies ist aber kein Grund, Milchsaftzellreihen als „gegliederte Milchröhren" zu bezeichnen.

Eine andere Frage ist es, ob alle Reihen von Zellen, welche Pax als gegliederte „Milchröhren" bezeichnet, wirklich als Milchsaftzellen angesehen werden können.

Dieselben enthalten nämlich in dem trockenen Materiale einen braunen Inhalt und unterscheiden sich zumeist, wovon gleichfalls schon in der Einleitung die Rede war, von gewöhnlichen Gerbstoff und Phlobaphene führenden Zellen, die bei sehr vielen Pflanzen im Marke und in der Rinde wahrgenommen werden, wenig oder nicht.

Es mag dahingestellt sein, ob diese Zellen zuweilen, in frischem Zustande wenigstens, Milchsaft führen, der infolge seines Gerbstoffgehaltes beim Trocknen in eine Phlobaphene ähnliche oder Phlobaphene enthaltende braune Masse übergeht, ähnlich wie der oben beschriebene, in frischem Zustande weissliche, in trockenem braune Inhalt der ungegliederten Milchröhren von Alchornea.

Aber dies ist für das trockene Material nicht mehr nachweisbar und somit ohne diagnostischen Werth.[1]) Alle Versuche bei den in Rede stehenden Pflanzen im trockenen Material durch eine bestimmte Reaction, wie das bei anderen Pflanzen z. B. Sapotaceen (nach Radlkofer) leicht ist, Milchsaft oder doch wenigstens einen Unterschied gegenüber den gewöhnlichen, Phlobaphene und Gerbstoff führenden Zellen nachzuweisen, waren erfolglos. Darnach kann ich wohl, selbst wenn ich zugebe, dass die in Rede stehenden Zellen bei den Acalypheen fast überall vorhanden sind, und vielleicht auch zuweilen in

1) Der Umstand, dass ich bei Benth. et Hooker, Müller, Arg. im Prodrom., und bei Baillon (histoire des plantes), bei keiner Acalyphee eine Angabe über das Milchen der Pflanzen vorfand, ausser bei jenen, welche gegliederte oder ungegliederte Milchsaftröhren besitzen, spricht nicht für das Vorhandensein von Milchsaftzellen.

frischem Materiale Milchsaft enthalten, dieselben nicht in der Weise als Charakteristicum für die Acalypheen hinstellen, wie dies Pax gethan hat.

Um so weniger kann ich hierin Pax beipflichten, als ich auch bei einigen Repräsentanten der Phyllantheen[1]) und Hippomaneen-Arten, bei welchen nach Pax selbst dessen „gegliederte Milchröhren" (Milchsaftzellreihen) gänzlich fehlen, dieselben Zellen, mit demselben braunen Inhalt und derselben Gestalt, wie bei den Acalypheen, nachweisen konnte.

Auch Pax scheint, nach seinen Ausführungen auf S. 404, Aehnliches gefunden zu haben, rechnet aber diese Elemente nicht zu seinen „gegliederten Schläuchen".

Wir können somit die sog. gegliederten Milchröhren von Pax weder zur Erkennung einer sterilen Acalyphee (im getrockneten Zustande), als solcher, gegenüber anderen Euphorbiaceengruppen, z. B. den Hippomaneen oder Phyllantheen, wie dies Pax meint, noch zur Entscheidung der Frage über ihre Zugehörigkeit zu den Euphorbiaceen überhaupt benutzen.

Damit soll nicht gesagt sein, dass die Pax'schen „gegliederten Milchröhren" gar keinen systematischen Werth besitzen; dies wird nur derjenige endgültig entscheiden können, welcher auch reichliches lebendes Material von Acalypheengattungen zur Verfügung hat.

Grosse Wahrscheinlichkeit für eine bejahende Entscheidung ist aber nicht vorhanden.

Im Anschluss an die Besprechung der Secretorgane bei den Acalypheen will ich noch kurz nach unseren bisherigen Erfahrungen über das Vorkommen der Milchsaftelemente bei den übrigen Euphorbiaceentriben berichten und dabei einiger gelegentlicher Beobachtungen meinerseits Erwähnung thun.

Bei den Triben der Caletieen, Phyllantheen, und Bridelieen gibt Pax keinerlei Milchsaftelemente an; diesen schliessen sich nunmehr nach meiner Auffassung auch die Acalypheen, in dem von mir genommenen Umfange (siehe S. VI der Einleitung), einschliesslich der Dalechampieen, abgesehen von den wenigen oben ausführlich behandelten Ausnahmen (Aleurites, Johannesia, Macaranga, Pachystroma, Mallotus, Alchornea), und wahrscheinlich auch die Ricinocarpeen an,

1) Untersucht wurden: Aporosa microstachya, Müll. Arg. Flora of. Birma. Kurz 1616. — Andrachne Roemeriana, Müll. Arg. Texas. Curtiss. Nr. 2529. — Baccaurea tetrandra, Müll. Arg. Cuming. pl. ins. Philipp. 982. — Phyllanthus thymoides γ) genuinus, Müll. Arg. Sieber. Nov. holland. hb. 264.

welchen Pax ebenso wie den Acalypheen nur die mehrerwähnten Zellreihen (d. h. seine gegliederten Milchröhren) zuschreibt.

Ungegliederte Milchröhren sind nach Pax charakteristisch für die Hippomaneen, Euphorbieen und Crotoneen.

Ich habe diese auch bei den gelegentlich von mir untersuchten Hippomaneengattungen Jatropha[1]) und Pogonophora,[2]) welch letztere Pax nicht untersucht hat, beobachtet.

Ich will aber nicht verschweigen, dass ich bei Acidocroton[3]) aus derselben Tribus der Hippomaneen die ungegliederten Milchröhren nicht vorfand.

Weiter ist zu erwähnen, dass auch bei der Hippomaneengattung Manihot,[4]) wie bei Hevea unter den Acalypheen gegliederte Milchröhren vorhanden sind.

Die gegliederten Milchröhren bei Manihot Glaziovii wurden zuerst von Scott[5]) und später von A. Calvert und L. A. Boodle[6]) näher studirt.

Dieselben kommen im Marke, Bast und primärer Rinde vor und zeigen vielfache Anastamosen. Die Gefässnatur derselben ist von Calvert und Boodle entwicklungsgeschichtlich festgestellt worden.

---

1) Jatropha Curcas. L. Brasilia, Parà. Martius.

2) Pogonophora Schomburgkii Miers. Brasilia. Martius.

3) Acidocroton Adelioides Griseb. Jamaica. Swartz.

4) Untersucht wurden: Manihot tripartita α) porrecta Müll. Arg. Brasilia. Pohl. Manihot tomentosa. Brasilia. Pohl. Manihot violacea d genuina Müll. Arg. Brasilia. Pohl.

5) Scott, On the lactiferous tissue of Manihot Glaziovii. Note on the lactiferous tissue of Hevea Spruceana. The quarterly journal of microscopical sc. XXIV. p. 193—206.

6) A. Calvert und L. A. Boodle, Milchsaftgefässe im Marke von Manihot Glaziovii. Just's Botan. Jahresbericht 15. Jahrgang 1887, Berlin 1890. Eggers.

Schlüssel zur leichteren Bestimmung sterilen Acalypheematerials.

I. Intraxyläres Phloem vorhanden.

Leistenartig in das Mark vorspringend und auf der Innenseite von Sklerenchym begleitet.

a) Typische Milchsaftelemente vorhanden.

Ungegliederte Milchröhren im Marke und in den Blattnerven. Durchgehende Nerven. Büschelhaare..... *Alchornea.*

b) Typische Milchsaftelemente fehlen.

1. Einfachgetüpfeltes Prosenchym. Eingebettete Nerven. Schildhaare..... *Pera.*
2. Hochgetüpfeltes Prosenchym. Durchgehende Nerven. Büschelhaare..... *Conceveiba.*

II. Intraxyläres Phloem fehlt.

A. Typische Secretelemente vorhanden.

a) ungegliederte Milchröhren.

α) selbständig im Blattfleisch, im Marke, Bast, primärer Rinde. Eingebettete Nerven. Hypoderm vorhanden. Styloiden..... *Pachystroma.*

β) nicht selbständig im Blattfleisch.

1. im Marke, Bast, primärer Rinde, Blattnerven.

a) reich entwickeltes Holzparenchym. Steinzellenring pelloderm. Natur vorhanden. Drüsenhaare fehlen. ..... *Johannesia.*

b) schwach entwickeltes Holzparenchym. Steinzellenring fehlt. Grosse Drüsenhaare vorhanden. ..... *Macaranga.*

2. im Marke und in den Blattnerven, aber nicht im Bast und primärer Rinde.

Grosse Drüsenhaare. Schwach entwickeltes Holzparenchym. Durchgehende Nerven. Einfache und Büschelhaare. ..... *Mallotus.*

3. nur im Marke, aber nicht im Bast, Rinde, Blattnerven.

Hypoderm vorhanden. Reichlich entwikeltes Holzparenchym. Eisodialleisten. Eingebettete Nerven. Sternhaare. ..... *Aleurites.*

b) gegliederte Milchröhren.

Continuirl. Sklerenchymring. Halbdurchgehende Nerven. Spaltöffnungen mit Kanin. ..... *Hevea.*

B. Typische Secretelemente fehlen.

a) Brennhaare (in ihrer Spitze eine Krystallnadel aus Kalkoxalat) oder sogenannte Drusenhaare und Drusenpapillen vorhanden.

Brennhaare.

1. Einzelkr. in der Epidermis und im Blattfleisch. Krystalldr. Drüsenhaare. ..... *Cnesmone.*
2. Einzelkr. fehlen, nur Krystalldrusen[1])
   - α) Drüsenhaare vorhanden. ..... *Tragia.*
   - β) Drüsenhaare fehlen. ..... *Dalechampia.*
     ..... *Leptorhachis.*

1. Drusenhaare und 2. Drusenpapillen.

1. mit ihrer Membran grosse Krystalldrusen umschliessend. ..... *Plukenetia.*
   ..... *Fragariopsis.*

---

1) Dalechampia scandens β) fallax macht eine Ausnahme, da sie auch Einzelkrystalle besitzt.

2. mit ihrer Membran grosse, sphärokrystall. Massen umschliessend.
   a) Drüsenhaare vorhanden. Holzprosenchym durch feine Querwände gefächert. ..... *Acalypha.*
   b) Drüsenhaare fehlen. Holzprosenchym nicht durch Querwände gefächert. ..... *Claoxylon.*

b) Brennhaare und Drusenhaare nicht vorhanden.

1. Drüsenhaare vorhanden.

α) Blattbau centrisch. Zerstreute Bastfasern im sekundären Bast fehlen. ..... *Cephalocroton.*

β) Blattbau bifacial. Zahlreiche Bastfasern, oder gelbwandige Stabzellen im secundären Bast zerstreut. Einfache Haare. Büschelhaare. ..... *Coelodiscus.*
Coccoceras.
Ricinella.

2. Drüsenhaare fehlen.

α) Regelmässig angeordnete Krystalldrusen in der Epidermis.
   1. einzellige, zweiarmige Haare, Holzprosenchym englumig, dickwandig. ..... *Argyrothamnia.*
   2. Drüsenzotten, stachelige Zotten, mehrzellige, einfache Haare. Dünnwandiges, sehr weitlumiges Holzprosenchym. ..... *Caperonia.*

β) Regelmässig angeordnete Krystalldrusen fehlen in den Epidermiszellen.
   1. durchgehende Nerven.
      a) Schildhaare vorhanden, Sklerenchymring oder Bastfasernring. ..... *Homonoya.*
      b) Schildhaare fehlen. Isolirte Bastfasergruppen. Büschelhaare. ..... *Trewia.*
   2. eingebettete Nerven.
      a) Gefässwand in Berührung mit Parenchym Hoftüpfel. (Mit Ausnahme von Crozophora) einfache, neben leiterförmiger Durchbrechung. Einfache Haare. Büschelhaare.
         α) einfach getüpfeltes Prosenchym ..... *Agrostistachys.*
Crozophora.
Sarcoclinium.

β) hofgetüpfeltes Prosenchym. ..... *Mercurialis.*

b) Gefässwand in Berührung mit Parenchym einfache Tüpfel.

α) Schleimführende Intercellularräume in der Axe vorhanden. ..... *Adriana.*

β) Schleimführende Intercellularräume fehlen in der Axe.

1. bauchig erweiterte Ep.-Zellen mit bräunlichem Secret im Blatte vorhanden. *Ricinus.*
2. bauchig erweiterte Secret-führende Ep.-Zellen fehlen. *Bernardia.*
Cleidion.
Symphyllia.
Dychopsis.

Specieller Theil.

Acalypha.

Von dem Hauptvertreter der Acalypheen, der Gattung Acalypha, lagen mir 20 Arten vor, jede mit reichlich vielen Exemplaren. Für sämmtliche untersuchte Arten sind grosse, verwittert aussehende, sphärokrystallinische Massen[1]) aus oxalsaurem Kalk constant, die in den Epidermiszellen der Axe vorkommen, weit über die Epidermis hinausragen und nur von einer dünnen Cuticula gehalten werden. Dieselben kommen auch bei sämmtlichen Arten in den Epidermiszellen des Blattes über den Nerven vor und sind in den Epidermiszellen über dem Blattgewebe oft durch grosse, breite Drusen ersetzt, die hier und da, Acal. amblyodonta β, Gaudichaudii, Acalypha aristata Kunth, bis zur unteren Epidermis reichen.

Ob diese Massen als Schutzmittel gegen Thierfrass dienen sollen oder als Beleuchtungsapparat functioniren, muss ich hier unentschieden lassen.

Der Blattbau ist bei allen Arten bifacial.

Die Spaltöffnungen, welche in der Regel unterseits, seltener beiderseits vorkommen, sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist bei allen Arten kurzgliedrig, mehr oder weniger langgestreckt. Das Schwammgewebe ist ziemlich fest gebaut und zeigt kleine Intercellularräume.

Die Gefässbündel der Nerven sind meist von bastfaserartigem, weisswandigem Sklerenchym umgeben, welches hier und da, Acalypha acuminata Bojer, Ac. cuspidata γ) genuina, durch dünnwandiges Gewebe ersetzt ist.

Milchsaftelemente finden sich nicht; bei einzelnen Arten finden sich in Begleitung der Nerven längere oder kürzere Schläuche aus meist gleich langen Zellen bestehend, mit Gerbstoff.

1) Siehe über Benennung derselben u. s. w. im allgem. Theil S. 10.

Der oxalsaure Kalk kommt, ausser den schon erwähnten sphärokrystallinischen Massen, im Blattgewebe, in den Epidermiszellen und in den Nerven nur in Form von Drusen vor.

An Bekleidungsorganen finden sich bei allen Arten mehr oder weniger dickwandige, meist ziemlich weitlumige, mehrzellige Haare, deren Begleitzellen sich etwas erheben; ausserdem zeigt Acalypha acuminata Bojer unterseits zahlreiche grosse Schülferchen und finden sich bei Ac. diversifolia α) popayanensis, Ac. decumbens β) cordata, Ac. cuspidata γ) genuina, Ac. crassa, Ac. communis δ) intermedia, beiderseits gestielte Drüsenhaare mit rundlichem oder länglich elliptischem Köpfchen. Auch Büschelhaare kommen vor, durch sie sind ausgezeichnet Ac. brasiliensis β) asterotricha, Ac. brasiliensis α) cordata und Ac. capillipes.

Rücksichtlich der Axenstruktur ist Folgendes zu erwähnen.

Das Mark besteht meist aus Zellen mit verholzter Wandung, bei Ac. amblyodonta β) Gaudichaudii, Ac. amblyodonta α) villosa, Ac. aristata und Ac. arvensis α) genuina finden sich dünnwandige Zellen.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holzprosenchym ist meist ziemlich weitlumig, dabei dickwandig, einfach getüpfelt und führt beinahe immer eine Gallertschichte. Sein Lumen ist, was jedenfalls sehr wichtig und constant für die Gattung ist, immer durch feine Querwände gefächert.

Holzparenchym ist nur wenig entwickelt.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Die Gefässe, die meist zu mehreren in radialer Richtung angeordnet und ziemlich englumig sind, zeigen einfache Durchbrechung und ziemlich kleine Hoftüpfel. An ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym sind sie durch einfache Tüpfel ausgezeichnet, jedoch finden sich auch solche Tüpfel, die man als Uebergänge zu Hoftüpfeln bezeichnen kann.

Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde fehlt ein gemischter Sklerenchymring, an seine Stelle treten genäherte Gruppen aus englumigen, stark verdickten Bastfasern, mit weisser, meist conc. geschichteter Wandung. Im äusseren Theil der primären Rinde erscheint fast stets ein geschlossener Collenchymring, bei Ac. capitata und Ac. aristata Kunth. ist er durch dünnwandiges Gewebe ersetzt.

Im Marke, im Baste und in der primären Rinde von Ac. acuminata Benth., Ac. amblyodonta α) villosa, Ac. audina, Ac. capitata, Ac. diversifolia α) popayanensis und Ac. villosa treten stark entwickelte Gerbstoffschläuche auf, aus mehr oder weniger langgestreckten parenchymatischen Zellen bestehend, die, wie schon

erwähnt, Pax als gegliederte Milchsaftschläuche bezeichnet hat. Sie sind auf dem Längsschnitt deutlich sichtbar, meist in Längsreihen angeordnet und enthalten einen secretartigen, braunen Gerbstoff, der in Alkohol und Aether unlöslich, in Javell'scher Lauge löslich ist und mit Natronlauge und dann mit Eisenchlorid behandet sich stark schwarz färbt.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht, soweit beobachtet, aus weitlumigen, meist ziemlich derbwandigen Zellen. Die Epidermis zeichnet sich, wie schon erwähnt, durch die grossen, sphärokrystallinischen Massen von oxalsaurem Kalk aus. Letzterer findet sich auch in der Axe, im Marke, Bast und Rinde, meist nur in Form von Drusen. Bei Ac. acuminata Bojer, Ac. amblyodonta β) Gaudichaudii, Ac. andina, Ac. crassa wurden auch grosse Einzelkrystalle beobachtet.

Acalypha acuminata Benth.

Rio Negro. Martius.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, untere zeigen gewellte Seitenränder, beide mit dünner Cuticula. Spaltöffnungen unterseits zahlreich, oberseits spärlich. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Schwammgewebe fest gebaut, kleine Intercellularräume. Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen Sklerenchyms umgeben. Im Begleitungsgewebe der Nerven zahlreiche weit- oder englumige Gerbstoffschläuche. Zahlreiche grosse Drusen, sowohl in oberen als auch unteren Epidermiszellen, zahlreiche kleine Drusen im Schwammgewebe, im Pallisadengewebe und in Begleitung der Nerven. Ueber den Nerven grosse, verwittert aussehende, sphärokrystallinische Massen in oberen und unteren Epidermiszellen. Kurze, dicke, englumige, ein- und mehrzellige, einfache Haare.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich bei Beschreibung der folgenden Arten nur diejenigen Merkmale angeben, die mit obiger Art nicht übereinstimmen und zur Unterscheidung der einzelnen Art dienen können.

Acalypha acuminata Bojer.

Madagascar. Bojer.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal gestaltet. Spaltöffnungen nur unterseits. Gefässbündel der Nerven ohne Begleitung

von Sklerenchym, von dünnwandigem Gewebe umschlossen. Grosse Drusen nur in den oberen Epidermiszellen, fast durch das ganze Blattgewebe reichend. Ein- und mehrzellige, weitlumige, dickwandige einfache Haare und zahlreiche Schülferchen unterseits, welche, von der Fläche gesehen, runde Gestalt besitzen, viele Strahlzellen und vier Basalzellen haben und ein gelbes, einfach brechendes Secret führen.

Acalypha amblyodonta α) villosa Müll. Arg.

Rio de Janeiro. Observat. Nr. 264.

Obere und untere Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen gewellte Seitenränder. Spaltöffnungen nur unterseits. Einfache mehrzellige, weitlumige, dickwandige Haare.

Acalypha amblyodonta β) Gaudichaudii Müll. Arg.

Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Zuccarini.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen unterseits zahlreich, oberseits spärlich. Die grossen Drusen in den oberen Epidermiszellen reichen bis zur unteren Epidermis. Einfache, mehrzellige, weitlumige, dickwandige Haare.

Acalypha aristata Kunth.

In Bananquilla legit Bertero.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen unterseits zahlreich, oberseits spärlich. Die grossen Drusen in den oberen Epidermiszellen bis zur unteren Epidermis reichend. Einfache, mehrzellige, weitlumige, dickwandige Haare.

Acalypha audina Müll. Arg.

Oestliche Anden.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen unterseits zahlreich, oberseits spärlich. Pallisadengewebe ziemlich langgestreckt, einschichtig. Drusen in den oberen Epidermiszellen bis zur unteren Epidermis reichend. Einfache, mehrzellige, weitlumige, dickwandige Haare.

Acalypha arvensis α) genuina Müll. Arg.

Poeppig und Endlicher. Herb. Zuccarin.

Obere Epidermiszellen polygonal, untere mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen ober- und unterseits. Gerbstoff in Begleitung der Nerven fehlt. Einfache, mehrzellige, weitlumige, dickwandige Haare.

Acalypha brasiliensis α) cordata Müll. Arg.

In silvis ad Jando et S. Domingum.

Obere Epidermiszellen polygonal, untere mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen nur unterseits. Gefässbündel der Nerven von einigen verdickten Bastfasern begleitet. Kein Gerbstoff im begleitenden Gewebe der Gefässbündel. Zahlreiche Büschelhaare mit bald wenigen, bald zahlreichen Strahlen, die englumig und dickwandig und nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind. Oft sind die Strahlen auf ein einziges, dickwandiges, einfaches Haar reducirt.

Acalypha capillipes Müll. Arg.

In itin a Hastings River ad Richmond River. Dr. Beckler.

Obere Epidermiszellen gross, untere klein, beide mit gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen nur unterseits. Gerbstoff fehlt. Gefässbündel der Nerven von wenigen Bastfasern umgeben. Zahlreiche Büschelhaare mit vielen weitlumigen, ziemlich dickwandigen Strahlen, die neben einander in die Epidermis eingesenkt sind.

Acalypha brasiliensis β) asterotricha Müll. Arg.

Bahia. Martius.

Obere Epidermiszellen gross, polygonal, untere klein mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen nur unterseits. Gerbstoff fehlt. In Begleitung der Gefässbündel der Nerven nur wenige, ziemlich weitlumige Bastfasern. Zahlreiche Büschelhaare mit zahlreichen, weitlumigen, dünnwandigen Strahlen, die nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind.

Acalypha capitata Willd.

Maisor et Carnatic. Herb. Ind. Or. Hook, Fil u. Thomps.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen beiderseits. Gerbstoff fehlt. Nur wenige vereinzelte Bastfasern in Begleitung der Gefässbündel der Nerven. Einfache, weitlumige, dickwandige, mehrzellige Haare.

Acalypha ciliata β) genuina Müll. Arg.

Ad mont Cordof. Arasch Cool. Kotschyi iter Nub. 91. b.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen beiderseits. Gerbstoff fehlt. Nur wenige englumige, dickwandige Bastfasern in Begleitung der Nerven. Die

grossen Drusen der oberen Epidermiszellen bis zur unteren Epidermis reichend. Einfache ein- und mehrzellige, weitlumige, dünnwandige Haare.

Acalypha communis δ) intermedia Müll. Arg.

Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Zuccarin.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, zum Theil mit schwach gewellten Seitenwänden, untere zeigen gewellte Seitenwände. Spaltöffnungen nur unterseits. Gerbstoff fehlt. Zahlreiche weisswandige, mehr oder weniger stark verdickte Bastfasern in Begleitung der Gefässbündel der Nerven. Kurze, englumige, mehrzellige, einfache Haare und zahlreiche Drüsenhaare, mit kurzem Stiele und reichzelligem, grossem, rundlichem Köpfchen ein gelbliches Secret führend.

Acalypha communis γ) tomentella Müll. Arg.

Prov. Minas Geraes. Martius.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal gestaltet mit ziemlich dicker Cuticula. Spaltöffnungen unterseits. Gerbstoff fehlt. Gefässbündel der Nerven von Gruppen dickwandiger, englumiger Bastfasern umgeben. Einfache, mehrzellige, englumige, dickwandige Haare.

Acalypha crassa Müll. Arg.

Natal Bay. Krauss. Herb. Zuccarin.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet. Einzelne grösser als die anderen und bauchig in das Blattinnere sich erstreckend und verschleimt. Cuticula stark verdickt. Untere Epidermiszellen polygonal gestaltet. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich. Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Gerbstoff fehlt. Kurze, dickwandige, englumige ein- und mehrzellige Haare unterseits und oberseits, unterseits zahlreiche Drüsenhaare mit ziemlich langem, mehrzelligem Stiele und rundlichem, ebenfalls reichzelligem Köpfchen, welches ein gelbes Secret führt.

Acalypha cuspidata γ) genuina Müll. Arg.

Herb. Schreberian.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich. Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Gerbstoff fehlt. Einfache, ein- und mehrzellige, ziemlich weitlumige Haare und beiderseits lange Drüsenhaare mit bald rundlichem, bald elliptischem Köpfchen,

welches meist reichzellig ist, und langem, schmalem, oft schlangenförmig gewundenem, mehrzelligem Stiele.

Acalypha decumbens β) cordata Müll. Arg.

Kew. Burchell Nr. 5392.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, untere mit gewellten Seitenwänden, beider Cuticula stark verdickt. Spaltöffnungen nur unterseits. Gerbstoff fehlt. Einfache, mehrzellige, ziemlich weitlumige, dickwandige Haare. Beiderseits zahlreiche Drüsenhaare mit ziemlich langem, mehrzelligem Stiele und rundlichem, armzelligem Köpfchen, welches ein gelbes Secret führt.

Acalypha diversifolia α) popayanensis Müll. Arg.

Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Zuccarin.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden, beide Gerbstoff führend. Spaltöffnungen nur unterseits. Im Schwammgewebe zahlreiche Gruppen weisswandigen Sklerenchyms zerstreut, das mit dem der Nerven in Verbindung steht. Gerbstoff in den Nerven fehlt. Einfache, kurze, ein- und mehrzellige, dickwandige, ziemlich weitlumige Haare. Unterseits wenige Drüsenhaare mit ziemlich langem, mehrzelligem Stiele und armzelligem, rundlichem Köpfchen, welches ein gelbes Secret führt.

Acalypha Commersoniana β) obtusifolia Müll. Arg.

Mauritius. Herb. Sieber Nr. 65 und 66.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet und ziemlich gross, untere zum Theil mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen nur unterseits. Gerbstoff fehlt. Haare wurden am Blatte nicht beobachtet.

Adriana.

Der Blattbau ist bifacial.

Sowohl die oberen als auch die unteren Epidermiszellen sind ziemlich klein, von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, und ihre Cuticula ist stark verdickt.

Die Spaltöffnungen kommen nur auf der unteren Blattfläche vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Das Pallisadengewebe besteht aus zwei Schichten, einer oberen, langgestreckten, und einer unteren, etwas kürzeren. Das Schwammgewebe

ist ziemlich fest und zeigt kleine Intercellularräume. Die Gefässbündel der Nerven sind von dünnwandigem Gewebe umgeben, Sklerenchym fehlt gänzlich; das Xylem derselben ist nach oben, das Phloem nach unten gerichtet. Die mittleren Nerven sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente finden sich nicht.

In grossen durch ihre Rundung etwas von den übrigen Zellen des Schwammgewebes unterschiedenen Zellen kommen grosse Drusen von oxalsaurem Kalk vor, und im übrigen Schwammgewebe und im Begleitgewebe der Gefässbündel zahlreiche kleine Drusen. Haare wurden am Blatte nicht beobachtet.

Das Mark der Axe besteht aus verholztwandigen, oft quergefächerten Zellen. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, weitlumigem, ziemlich dickwandigem, zuweilen Gallertschichte führendem, Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und aus relativ englumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere zeichnen sich durch einfache ovale Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel aus, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym zeigen sie einfache Tüpfel. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde erscheinen isolirte Gruppen englumiger Bastfasern mit weisser, conc. geschichteter Wandung.

In kürzer oder länger gestreckten parenchymatischen Zellen, die oft in langen Reihen übereinander gestellt sind, findet sich reichlich Gerbstoff.

Im äusseren Theil der primären Rinde zeigt sich ein ununterbrochener Collenchymring; im innern Theile derselben treten, wie schon im allgem. Theil erwähnt wurde, häufig grössere und kleinere Intercellularräume auf, die auf dem Querschnitt in tangentialer Richtung sich erstrecken und mit schleimigem Inhalt erfüllt sind.

Der Kork entsteht direkt unter der Epidermis und zeigt den charakteristischen Bau des Schwammkorks.

Auch in der Axe, im Marke, Baste und in der primären Rinde findet sich der oxalsaure Kalk nur in Form von Drusen ausgebildet.

Adriana quadripartita Müll. Arg.
Nov. Holland. occas. austr. Preis Nr. 1206.

Agrostistachys.

Die Gattung Agrostistachys, die im Münch. Herbar. durch zwei Arten vertreten war, zeichnet sich durch ein unter der oberen Epidermis vorkommendes, dickwandiges, einschichtiges Hypoderm aus,

dessen Zellen etwa doppelt so lang als die Epidermiszellen sind, und das über den grösseren Gefässbündeln der Nerven zweischichtig wird. Der Blattbau ist bifacial. Die Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Das Pallisadengewebe ist meist zweischichtig, beide Schichten kurzgliedrig. Das Schwammgewebe ziemlich dicht mit mauersteinartigen Zellen. Die Gefässbündel der Nerven sind von einem breiten geschlossenen Ringe sehr englumigen, weisswandigen Sklerenchyms umgeben, dessen breitere Schicht nach der Unterseite liegt; auch die Gefässbündel der mittleren und kleineren Nerven sind von diesem Sklerenchymringe umgeben und ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente finden sich nicht. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form von kleinen Drusen vereinzelt in den Epidermiszellen, in den Nerven und äusserst zahlreich im Pallisadengewebe, in Form von Einzelkrystallen zahlreich ausserhalb des Sklerenchymringes der Nerven und im Pallisadengewebe. Haare fanden sich am Blatte nicht, dagegen an jüngeren Sprossen und Knospen äusserst zahlreiche einfache, einzellige Haare. Rücksichtlich der Axe ist Folgendes bemerkenswerth. Das Mark besteht aus Zellen mit verholzter Membran. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, meist weiterlumigem, ziemlich dickwandigem, zuweilen, Agrostistachys indica β) genuina, durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem Holzprosenchyme, wenig entwickeltem Holzparenchym und englumigen Gefässen. Letztere besitzen meist einfache, seltener leiterförmige Durchbrechung mit 3—4 dünnen Speichen, kleinen Hoftüpfeln, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde findet sich ein unterbrochener Ring, aus Gruppen stark verdickter, sehr englumiger, zum Theil conc. geschichteter Bastfasern bestehend. Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht nicht nur aus allseitig, sondern auch aus einseitig an der innern Tangentialwand sklerosirten Zellen; erstere Sklerosirung ist vorherrschend. Der oxalsaure Kalk ist im Marke und im Baste durch grosse Einzelkrystalle, in der primären Rinde durch grosse, verwittert aussehende Drusen vertreten.

Agrostistachys indica α) genuina Müll. Arg.
Penins. India Oriental. Herb. Wight. Nr. 2611.

Obere Epidermiszellen klein, polygonal, zum Theil mit schwach gewellten Seitenwänden, untere Epidermiszellen mit schwach gewellten

Seitenwänden. Unter der oberen Epidermis dickwandiges, einschichtiges Hypoderm, dessen Zellen doppelt so gross als die Epidermiszellen sind. Pallisadengewebe zweischichtig, kurzgliederig, untere Schicht etwas breiter. Schwammgewebe ziemlich dicht, unterste Schicht pallisadenzellenähnlich mit gewellten Seitenwänden. Die Gefässbündel der Nerven von einem breiten geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen Sklerenchyms umgeben, auch die kleineren Nerven mit Sklerenchym.

Agrostistachys indica β) longifolia Müll. Arg.
Tenasserim and Andamans. Herb. Helfer Nr. 4921.

Stimmt mit Agr. indica α) genuina ganz überein, ausser dass der innere Theil des Sklerenchymringes der Nerven aus weisswandigem, conc. geschichtetem Sklerenchym besteht und der äussere Theil aus gelbwandigen Steinzellen und langgestrecktem Sklerenchym.

Alchornea.

Als constant für sämmtliche untersuchte Arten der Gattung Alchornea erwies sich ein wohl entwickelter innerer Weichbast, der meist leistenartig in grösseren oder kleineren Bündeln in das Mark einspringt. In der Regel werden diese Weichbastbündel von wenigen weisswandigen Bastfasern und zahlreichen stark entwickelten, gelbwandigen Sklerenchymfasern[1]) halbkreisförmig umschlossen. Die Siebröhren sind meist sehr deutlich auf dem Längsschnitt sichtbar.

Die Anatomie des Blattes bietet in Bezug auf die Ausbildung des Pallisaden- und Schwammgewebes mannigfaltige Verhältnisse. Nach der Artenzahl dürfte eine bifaciale Anordnung des Blattgewebes vorherrschen, doch macht sich auch hier in den weitaus meisten Fällen eine Tendenz zur concentrischen Ausbildung bemerklich, da sich an das Pallisadengewebe in der Regel die in der Hauptsache den Typus des Schwammgewebes wahrende, aus rundlichen Zellen bestehende Mittelschicht anschliesst, während die darauf folgenden Schwammgewebelagen wieder Pallisadenform zeigen oder doch mehr oder weniger gestreckt sind.

Eine Ausnahme hievon machen Alchornea javensis und Alchornea illicifolia, welche ein kurzgliederiges, einschichtiges Pallisadengewebe

1) Siehe auch: Pax, Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System derselben p. 401 und Tab. VI Fig. 11 und 12.

und ein fast typisches, breit ausgebildetes Schwammgewebe besitzen. Die Pallisadenzellen sind in der Regel dünnwandig, während das Schwammgewebe, besonders die eben erwähnte Mittelschicht, meist aus ziemlich derbwandigen Zellen besteht. Bei einzelnen Arten, Alch. latifolia, Alch. Martiana und Alch. Schomburgkii, finden sich im Blattgewebe auch zerstreut Sklerenchymfasern, die mit dem bastfaserähnlichen Sklerenchym der Nerven in Verbindung stehen.

Die Zellen der oberen Epidermis sind von der Fläche gesehen in der Regel polygonal gestaltet, während die der unteren Epidermis in der Regel stark ausgebuchtete Seitenwandungen besitzen. Bei Alchornea Martiana und Alch. Schomburgkii sind die Zellen der unteren Epidermis fingerig papillös. Die Cuticula ist bei fast sämmtlichen Arten nur mässig entwickelt.

Die Gefässbündel der Nerven sind stets von einem fast geschlossenen breiten Ringe weisswandigen, englumigen, bastfaserähnlichen Sklerenchyms umschlossen, auch die kleineren und mittleren Gefässbündel sind von reichlichem Sklerenchym begleitet und stets durchgehend, in der Regel mit Sklerenchym oder doch mit dickwandigem Gewebe. In den Nerven finden sich weitlumige, ungegliederte Milchröhren mit braunem Inhalt; bei allen Arten jedoch konnten diese Secretelemente nicht beobachtet werden. Das ganze Blattgewebe führt ausserdem reichlich Gerbstoff.

Der oxalsaure Kalk kommt im Blattgewebe und in den Nerven oft massenhaft in Form von Krystalldrusen und Einzelkrystallen ausgebildet vor; in den Epidermiszellen, welche dann gross sind und bauchig nach Innen sich erweitern, finden sich ebenfalls öfter grosse Drusen.

Die Form der Haare ist bei den untersuchten Arten eine ziemlich verschiedene. Am häufigsten finden sich Büschelhaare. Dieselben bestehen meist aus nicht zahlreichen, dickwandigen, englumigen, mehr oder weniger nach aufwärts gerichteten Strahlenzellen, die am unteren Ende verwachsen und in die Epidermis eingesenkt sind. Bei vielen Arten sind dieselben auf beiden Blattflächen auf eine einzige Strahlzelle, also ein einfaches, einzelliges, dickwandiges Haar, reducirt.

Aus den Büschelhaaren entstehen dadurch, dass sich die Strahlzellen in einer Ebene dicht über der Epidermis ausbreiten, Haarformen, welche den Sternhaaren ähneln.

Bei Alchornea castaneaefolia α und β und Alchornea illicifolia wurden keine Haare gefunden.

Rücksichtlich der Axenstruktur ergeben sich folgende Verhältnisse:

Das Mark besteht meist aus dünnwandigen Zellen.

Ein innerer Weichbast ist, wie Eingangs erwähnt, vorhanden, leistenartig in das Mark vorspringend und auf der Innenseite von einem breiten Kranze, aus wenigen weisswandigen, meist sehr englumigen Bastfasern und zahlreichen, in der Regel langgestreckten, auf dem Querschnitt oval gestalteten Sklerenchymfasern bestehend, halbkreisförmig umgeben.

Im Marke, besonders in der Nähe des inneren Weichbastes und der Sklerenchymfasern, finden sich die schon im allgemeinen Theil ausführlich besprochenen ungegliederten Milchröhren mit braunem Inhalt.

Die Markstrahlen sind schmal und reichlich Gerbstoff führend.

Das Holz besteht aus meist ziemlich dickwandigem, weitlumigem, stets eine Gallertschichte führendem Holzprosenchym, dessen Wandungen in der Regel einfach getüpfelt, vereinzelt aber auch undeutlich hofgetüfelt sind und aus weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere besitzen meist einfache Durchbrechungen, daneben kommen aber auch bei allen Arten lang elliptische, leiterförmige Durchbrechungen vor, ausgezeichnet durch eine grössere oder kleinere Anzahl meist dünner Speichen, welche in grossen Zwischenräumen angeordnet sind.

Die Gefässe besitzen ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym grosse einfache Tüpfel, aber auch solche, die Uebergänge zu Hoftüpfeln darstellen.

Holzparenchym ist nur wenig entwickelt.

Als Grenze zwischen Bast und Rinde tritt bei fast allen Arten ein mehr oder weniger unterbrochener gemischter Sklerenchymring auf, aus zahlreichen, weisswandigen, enger- und weiterlumigen, stark verdickten Bastfasern, wenigen gelbwandigen Steinzellen und aus vereinzeltem, meist reichgetüpfeltem, bald parenchymatischem, bald prosenchymatischem Sklerenchym bestehend. Auch im inneren Basttheile kommen häufig Steinzellen vor. Bei Alchornea castaneaefolia α u. β, Alch. javensis, Alch. illicifolia, Alch. pycnogene, tiliaefolia und Alch. villosa ist der gemischte Sklerenchymring durch einen unterbrochenen Ring weisswandiger, englumiger, meist conc. geschichteter Bastfasern ersetzt. Die primäre Rinde bildet in der Regel im äussersten Theil einen Collenchymring; im innersten Theil kommen bei den Arten, welche einen Sklerenchymring besitzen, häufig grosse, weitlumige Steinzellen zerstreut vor. Sowohl im Baste als auch in der Rinde findet sich in langen Gerbstoffschläuchen äusserst häufig ein braunrother, secretartiger Gerbstoff.

Der oxalsaure Kalk ist auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde in Form von Drusen und Einzelkrystallen sehr verbreitet.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus ziemlich derbwandigen, weitlichtigen, meist an der innern Tangentialwand stark sklerosirten Zellen.

Bei Aufzählung der untersuchten Arten werde ich nur diejenigen Verhältnisse anführen, wodurch sich die Arten von der ersten beschriebenen unterscheiden.

Alchornea castaneaefolia α) puberata Müll. Arg.

Bahia et Pernambuco. Martius.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen zeigen stark ausgebuchtete Seitenwandungen, sind ziemlich klein und besitzen eine ziemlich dicke, wellenförmig gestreifte Cuticula. Spaltöffnungen beiderseits. Blattbau centrisch. Pallisadengewebe besteht aus 2—3 Schichten ziemlich kurzgliedriger Zellen, daran schliesst sich eine aus zwei Zelllagen rundlicher, ziemlich derbwandiger Zellen bestehende Mittelschicht und daran zwei Lagen schmaler, Pallisadenform besitzender Zellen. Gefässbündel der Nerven von einem breiten, unterbrochenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umschlossen, mittlere mit dickwandigem Gewebe, oder Sklerenchym durchgehend. Im Weichbaste der Gefässbündel lange weiter- und engerlumige Schläuche mit gelbbraunem, secretartigem Inhalt. Der oxalsaure Kalk in Form von grösseren Drusen im Pallisadengewebe, im Schwammgewebe und in den Nerven, in Form von Einzellkrystallen in den Nerven sehr verbreitet.

Haare wurden nicht gefunden.

Alchornea castaneaefolia β) genuina Müll. Arg.

Rio Negro. Martius.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet mit mässig verdickter Cuticula. Pallisadengewebe aus drei Zelllagen rundlicher, derbwandiger Zellen bestehend. Haare nicht gefunden.

Alchornea cordata Müll. Arg.

S. Pauli. Martius.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen meist geradlinige, seltener schwach gebogene Seitenränder; Cuticula mässig verdickt. Zellen der unteren Epidermis zeigen stark ausgebuchtete Seitenränder, Cuticula dünn. Spaltöffnungen unterseits. Blatt-

bau bifacial. Pallisadengewebe aus einer Schichte schmaler, langgestreckter Zellen bestehend. Schwammgewebe ziemlich fest, breit entwickelt, besteht aus ziemlich derbwandigen, mauersteinartigen Zellen. Krystalle von oxalsaurem Kalk nicht vorhanden. Beiderseits zahlreiche, einfache, einzellige, dickwandige, etwas weitlumige Haare.

Alchornea columnularis Müll. Arg.

Ad. fluv. Japurà. Martius.

Zellen der oberen Epidermis sind von der Fläche gesehen polygonal gestaltet und besitzen eine mässig entwickelte Cuticula. Zellen der unteren zeigen stark ausgebuchtete Seitenränder, Cuticula dünn. Spaltöffnungen unterseits. Pallisadengewebe besteht aus 1—2 Schichten ziemlich langgestreckter Zellen. Schwammgewebe besteht aus ziemlich derbwandigen Zellen und ist ziemlich fest gebaut. Unterseits zahlreiche Büschelhaare mit ziemlich vielen, weitlumigen, dickwandigen, aufrecht stehenden Strahlzellen, oberseits einfache, einzellige dickwandige Haare.

Alchornea glandulosa β) genuina Müll. Arg.

In silvis Paraensibus.

Zellen der oberen Epidermis, von der Fläche gesehen, zeigen meist gradlinige, seltener schwach gebogene Seitenränder, Cuticula mässig dick. Zellen der unteren zeigen stark ausgebuchtete Seitenränder, Cuticula ziemlich dünn. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich. Blattbau zeigt Tendenz zur concentrischen Anordnung. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte langgestreckter, schmaler Zellen. Schwammgewebe besteht aus ziemlich derbwandigen Zellen, seine unterste Schicht pallisadenzellenähnlich. Drusen in den Epidermiszellen fehlen. Unterseits zahlreiche Büschelhaare mit wenigen, dickwandigen, englumigen Strahlzellen, und einfache, einzellige, dickwandige Haare.

Alchornea javensis Müll. Arg.

Cuming plant. insul. Philippin. Nr. 756.

Zellen der oberen Epidermis, von der Fläche gesehen, besitzen meist gradlinige, seltener etwas gebogene Seitenränder; Zellen der unteren stark ausgebuchtete Seitenwandungen, Cuticula beiderseits nur mässig verdickt. Spaltöffnungen unterseits. Blattbau bifacial. Pallisadengewebe aus einer Schicht kurzer Zellen bestehend. Schwammgewebe breit entwickelt, zeigt grössere Intercellularräume und besteht

aus etwas derbwandigen Zellen. Secretelemente im Weichbaste der Gefässbündel nicht gefunden. Unterseits zahlreiche ganz kurze, einfache, einzellige, dickwandige Haare.

Alchornea illicifolia Müll. Arg.

In itin a Hastings River ad Richmond River. Dr. Beckler.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen gradlinige Seitenränder, Zellen der unteren stark ausgebuchtete Seitenränder. Zellen beiderseits klein, mit ziemlich starken Cuticularschichten und undeutlichen Randtüpfeln versehen. Spaltöffnungen unterseits. Blattbau bifacial. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Schwammgewebe breit entwickelt besteht aus ziemlich derbwandigen, mauersteinartigen Zellen. Im ganzen Blattgewebe sehr zahlreiche bald verästelte, bald rundliche Sklerenchymfasern zerstreut. Haare wurden nicht beobachtet.

Alchornea latifolia Swarts.

Nazareth Jamaica. Wullschlägel.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen polygonalen Umriss, mässig verdickte Cuticula. Zellen der unteren besitzen stark ausgebuchtete Seitenwandungen, Cuticula dünn. Spaltöffnungen unterseits. Blattbau zeigt Neigung zur concentrischen Anordnung. Pallisadengewebe ein- und zweischichtig, aus ziemlich langgestreckten Zellen bestehend. Schwammgewebe ziemlich breit entwickelt, zeigt kleine Intercellularräume, seine unterste Schicht ist pallisadenzellenähnlich. Im ganzen Blattgewebe zahlreiche, rundliche Sklerenchymfasern zerstreut. Drusen in den Epidermiszellen fehlen. Unterseits zahlreiche Büschelhaare mit kurzen, weitlumigen, dünnwandigen Strahlzellen, die sich dicht über der Epidermis in einer Ebene ausbreiten.

Alchornea Martiana Müll. Arg.

Rio Negro in silv. Japurens. Martius.

Zellen der oberen Epidermis ziemlich gross, von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, mässig entwickelte Cuticula. Zellen der unteren Epidermis in ziemlich lange fingerige Papillen ausgezogen. Spaltöffnungen unterseits. Blattbau zeigt Tendenz zur concentrischen Anordnung. Pallisadengewebe besteht aus meist zwei Schichten schmaler, langegestreckter Zellen. Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume, seine unterste Schicht pallisadenzellenähnlich. Unterseits zahlreiche Büschelhaare mit wenigen langen, aufrecht ge-

stellten, dickwandigen Strahlzellen und beiderseits Haarformen, welche den Sternhaaren ähneln, mit wenigen Strahlen, die sich dicht über der Epidermis in einer Fläche ausbreiten oder doch nur wenig nach aufwärts gerichtet sind.

Alchornea pycnogene Müll. Arg.

Minas Geraes. Herb. Regnell. No. III. 1069.

Zellen der oberen Epidermis von der Fläche gesehen polygonal gestaltet mit mässig entwickelter Cuticula. Zellen der unteren Epidermis stark ausgebuchtete Seitenwandungen zeigend, mit dünner Cuticula. Spaltöffnungen unterseits. Blattbau bifacial. Pallisadengewebe aus 1—2 Schichten langgestreckter Zellen bestehend. Schwammgewebe ist aus ziemlich derbwandigen, rundlichen Zellen zusammengesetzt und zeigt kleine Intercellularräume. Haare wie Alch. Martiana.

Alchornea Schomburgkii Klotsch.

Rio Negro in silv. Japurens. Martius.

Zellen der oberen Epidermis polygonal gestaltet, ziemlich gross, mässig entwickelte Cuticula. Zellen der unteren Epidermis zeigen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen und sind meist in fingerige Papillen ausgezogen, deren Cuticula wellenförmig gestreift erscheint. Spaltöffnungen beiderseits. Blattbau centrisch. Pallisadengewebe besteht aus 1—2 Schichten langgestreckter Zellen, darauf folgt eine Mittelschicht aus 2—3 Lagen fast rundlicher Zellen und im Anschluss daran eine Schicht langgestreckter Pallisadenform besitzender Zellen. Im Pallisadengewebe zerstreut englumige, weisswandige, rundliche Sklerenchymfasern. Haare wie bei Alch. Martiana.

Alchornea tiliaefolia Müll. Arg.

Mont. Khasia. Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula der oberen Epidermiszellen mässig verdickt, Cuticula der unteren dünn. Spaltöffnungen unterseits. Pallisadenzellen langgestreckt, schmal, aus einer Schicht bestehend, Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, besteht aus 3 Lagen fast rundlicher Zellen. Secretschläuche wurden nicht gefunden. Unterseits zahlreiche, meist einzellige, kurze, einfache, dickwandige, ziemlich weitlumige, etwas gebogene Haare.

Alchornea triplinervia α) genuina Müll. Arg.
Minas Geraes. Herb. Regnell. Nr. III. 1068.

Epidermiszellen besitzen von der Fläche gesehen meist gradlinige, seltener schwach gebogene Seitenränder. Cuticula ziemlich stark verdickt. Spaltöffnungen beiderseits. Blattbau centrisch. Einem einschichtigen, langgestreckten Pallisadengewebe folgen drei Lagen rundlicher, ziemlich derbwandiger Zellen, darauf folgt eine Schicht ziemlich langgestreckter, Pallisadenform besitzender Zellen. Unterseits zahlreiche den Sternhaaren ähnelnde Haarformen, mit vielen kleinen, ziemlich weitlumigen, dickwandigen Strahlzellen, die sich dicht über der Epidermis in einer Ebene ausbreiten.

Alchornea triplinervia β) Janeirensis Müll. Arg.
Martii herb. flor. brasil Nr. 468.

Zellen der oberen Epidermis von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis zeigen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula beiderseits ziemlich stark entwickelt. Spaltöffnungen unterseits. Blattbau centrisch. Einem aus 2 Schichten langgestreckter, schmaler Zellen bestehenden Pallisadengewebe folgt eine Mittelschichte aus drei Lagen rundlicher, ziemlich derbwandiger Zellen, darauf folgt eine Schicht langgestreckter, etwas breiter, Pallisadenform besitzender Zellen. Secretzellen nicht gefunden. Haare wie bei Alch. triplin. α) genuina.

Alchornea villosa Müll. Arg.
Herb. Hort. Calcuttens. Kurz.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula mässig verdickt. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich. Blattbau bifacial. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte ziemlich langestrekter, etwas breiter Zellen. Schwammgewebe ist lockerer gebaut und zeigt etwas grössere Intercellularräume. Secretschläuche wurden nicht gefunden. Beiderseits zahlreiche einfache, ziemlich dickwandige, weitlumige, lange Haare.

Aleurites.

Wie schon im allgemeinen Theil erwähnt wurde, zeichnet sich die Gattung Aleurites, von der mir leider nur eine Art zur Verfü-

gung stand, durch ungegliederte Milchröhren[1]) aus, die ausschliesslich im Marke vorkommen und einen braunen Inhalt führen. Neuerdings wurden dieselben von Chauveaud[2]) untersucht.

Im Baste und in der primären Rinde, sowie in den Blattnerven finden sich dagegen nur Gerbstoffschläuche aus langen Reihen übereinander gestellter, länger oder kürzer gestreckter parenchymatischer Zellen.

Der Inhalt der im Marke vorkommenden ungegliederten Schläuche ist weder in Alkohol, Aether, noch in Wasser löslich, gibt Gerbstoffreactionen, und löst sich nach kurzer Zeit gänzlich in Javell'scher Lauge.

Ausserdem ist zu bemerken, dass die Gattung Aleurites als einzige unter den untersuchten Acalypheen Sternhaare als Bekleidungsorgane aufweist. Diese finden sich äusserst zahlreich an der Unterseite des Blattes und sind ihre Strahlen sehr weitlumig, dünnwandig und bis zur Mitte miteinander verwachsen.

Der Blattbau ist bifacial.

An der Oberseite findet sich einschichtiges Hypoderm, dessen Zellen ungefähr so gross wie die Epidermiszellen sind. Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, mit zwei und mehr dem Spalte paralleler Nebenzellen. Die Schliesszellen haben stark entwickelte Eisodialleisten, während die Cuticula der Nebenzellen streifig verdickt ist. Das Pallisadengewebe ist meist langgestreckt, zweischichtig, das Schwammgewebe typisch mit grösseren Intercellularräumen. Die Gefässbündel der Nerven sind oben und unten von einem breiten Kranze weisswandiger, zusammengedrückter Bastfasern umgeben, die mittleren sind ins Mesophyll eingebettet, nicht durchgehend.

In den Nerven finden sich, wie erwähnt, die ziemlich englumigen Gerbstoffelemente, auch sind fast sämmtliche Zellen des Pallisaden- und Schwammgewebes mit braunem secretähnlichem Gerbstoff gefüllt.

Der oxalsaure Kalk findet sich nur in Drusenform ausgebildet und zwar in charakteristischen, grossen, breiten Drusen in eben solchen Zellen des Pallisadengewebes und in zahlreichen kleinen Drusen im Schwammgewebe und in den Nerven. Vereinzelt kommen auch kleine Drusen in den oberen und unteren Epidermiszellen, sowie im Hypoderm vor.

Rücksichtlich der Struktur der Axe ist Folgendes zu erwähnen. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Mark besteht

1) Ueber diese Bezeichnung siehe in der Einleitung p. VII.

2) Chauveaud, Récherches embrygèniques sur l'appareil lactifère des Euphorbiacées, Urticáes, Apocynées et Asclepiadées. Botan. Centralbl. 48. Bd, 1891, p. 337.

aus verholzten Zellen. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, weitlumigem, relativ dünnwandigem Holzprosenchym, reichlich entwickeltem Holzparenchym und aus ziemlich weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere besitzen nur einfache Durchbrechung und sind durch ziemlich grosse Hoftüpfel ausgezeichnet, auch an ihren Wandungen in Berührung mit Parenchym, jedoch finden sich dort auch Uebergänge aus einfachen zu Hoftüpfeln vor. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde fehlt ein gemischter Sklerenchymring und tritt an seine Stelle ein oft unterbrochener Ring aus weisswandigen, weitlumigen, wenig verdickten Bastfasern. Im innern Theile des Bastes finden sich ebenfalls vereinzelte weitluftige Bastfasern zerstreut; ausserdem im Mark die ungegliederten Milchröhren, im Baste und der primären Rinde die schon angeführten Gerbstoffelemente.

Der oxalsaure Kalk ist auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde nur in Form von Drusen vorhanden. Kork war am Herbar-Material nicht vorhanden.

Aleurites Moluccana Willd.

Bayamon. P. Sintenis: Plant. Portoricens. 972.

Obere und untere Epidermiszellen klein, dickwandig, polygonal. Spaltöffnungen unterseits, die Schliesszellen haben stark entwickelte Eisodialleisten. Cuticula der Nebenzellen streifig verdickt.

Pallisadengewebe zweischichtig, erste Schicht langgestreckt, zweite kürzer und etwas breiter. Schwammgewebe typisch. Nerven oben und unten von einem breiten Kranze zusammengedrückter Bastfasern umgeben; mittlere nicht durchgehend. In den Nerven lange englumige Schläuche mit Gerbstoff; auch die meisten Zellen des Pallisaden- und Schwammgewebes mit Gerbstoff gefüllt. Unterseits zahlreiche Sternhaare.

Aleurites Moluccana Willd.

Brasilia. Mart. observ. Nr. 848.

Vollständig übereinstimmend.

Argyrothamnia.

In ausgezeichneter Weise ist die Gattung Argyrothamnia vor den übrigen Acalypheen durch das Vorkommen von einzelligen, zweiarmigen Haaren, sog. „pili malpighiacei“ ausgezeichnet.

Dieselben finden sich sehr zahlreich, meist auf beiden Blattflächen, besitzen in der Regel einen nur kurzen Stiel, sind enger- oder weiterlumig, meist dickwandig, und ihre beiden Arme sind fast gleich lang.

Sodann ist Argyrothamnia durch die schon im allgemeinen Theil beschriebenen, regelmässig angeordneten, rundlichen, Krystalldrusen aus oxals. Kalk führenden, Epidermiszellen charakterisirt.

Die untere Wand dieser krystallführenden Zellen ist stark verdickt und die Drusen sitzen auf dieser Verdickung, während die Aussenwand meist ziemlich dünn ist.

Durch diese beiden charakteristischen Merkmale war es leicht eine im Herbar. reg. Monacense bei Tragia liegende und mit „Tragia urens L. Cuba, Poeppig“ bezeichnete Pflanze als Argyrothamnia candicans Sw. zu bestimmen.

Ausser den zweiarmigen, einzelligen Haaren finden sich bei einigen Arten von Argyrothamnia auch einfache, einzellige Haare und Büschelhaare, deren 2—5 Strahlen nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind. Durch diese Haarformen sind ausgezeichnet: Argyrothamnia Berteroana und Argyrothamnia Schiedeana β) minor Müll. Arg.

Der Blattbau ist bei allen Arten bifacial.

Die Cuticula der Epidermiszellen ist fast bei allen Arten ziemlich stark verdickt; eine Ausnahme machen, wie schon erwähnt, die Krystalldrusen führenden, rundlichen Zellen, deren Aussenwand meist sehr dünnwandig ist und zuweilen, wie schon im allgemeinen Theil erwähnt wurde, die Form der Krystalldrusen angenommen hat.

Die Spaltöffnungen, welche in der Regel unterseits, seltener oberseits vorkommen, sind von ovaler Gestalt und von zwei und mehr dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Die Gefässbündel der Nerven sind meist von einem Kranze von Bastfasern umgeben, bei einigen Arten, Arg. fasciculata, von solchen mit conc. geschichteter Wandung.

Das Xylem der Gefässbündel liegt nach oben, das Phloem nach unten; die mittleren Nerven sind im Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente finden sich nicht. Der oxalsaure Kalk kommt im Blattgewebe sowohl, wie in den Nerven, und in den Epidermiszellen nur in Gestalt kleiner oder grösserer Drusen vor.

Die Betrachtung der Axenstruktur bringt nichts besonders Charakteristisches.

Das Mark besteht meist aus Zellen mit verholzter Membran, hier und da, Argyroth. desertorum, Arg. candicans und Arg. Calicyna, finden sich sklerosirte Zellen, bei Argyroth. Berteroana und Arg. Blodgettii sind die Markzellen dünnwandig.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, relativ englumigem und ziemlich dickwandigem, zuweilen durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem, Arg. Blodgettii, Arg. Feudleri und Argyroth. Simoniana, Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym und relativ englumigen Gefässen. Letztere besitzen nur einfache Durchbrechung und ziemlich kleine Hoftüpfel, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Als Grenze zwischen Bastund primärer Rinde fehlt ein gemischter Sklerenchymring und tritt an seine Stelle ein wenig unterbrochener Ring weisswandiger, sehr englumiger Bastfasern mit meist conc. geschichteter Wandung. Der Collenchymring der primären Rinde ist vereinzelt, Arg. Blodgetti, durch dünnwandiges Gewebe ersetzt. Der Kork besteht, soweit beobachtet, aus derbwandigen, ziemlich weitlumigen Zellen und entsteht direct unter der Epidermis. Der oxalsaure Kalk kommt auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde, mit wenigen Ausnahmen, bei welchen auch Einzelkrystalle im Marke und Baste sich finden, Arg. Calicyna, Arg. desertorum und Arg. lancifolia, nur in Form von Drusen vor.

Secretelemente finden sich auch in der Axe nicht und fehlt sogar der Gerbstoff bei fast allen Arten.

Da fast sämmtliche untersuchte Arten in ihrer Blattstruktur kaum unterschieden sind, sollen bei der Aufzählung derselben, um Wiederholungen zu vermeiden, nur diejenigen Merkmale angeführt werden, die zur Unterscheidung der einzelnen Arten verwandt werden können.

Agyrothamnia Berteroniana Müll. Arg.

Chile. Bertero Nr. 226.

Obere und untere Epidermiszellen gross mit gewellten Seitenwänden. Pallisadengewebe einschichtig, ziemlich breite Zellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Schwammgewebe ziemlich dicht. Die Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben, vereinzelt finden sich oberhalb einige stärker verdickte Bastfasern. Zahlreiche lang gestielte, einzellige, zweiarmige, dickwandige, ziemlich englumige Haare und einzellige, dickwandige Haare.

Argyrothamnia Blodgettii Torr.

Florida. Curtiss Nr. 2527.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen beiderseits. Unter- und oberseits dickwandige, englumige, einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia Calicyna Müll. Arg.
Antillae. Herb. Schreber.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal. Spaltöffnungen unterseits. Seitenwände der Pallisadenzellen schwach gewellt. Einzellige, zweiarmige Haare ober- und unterseits.

Argyrothamnia desertorum Müll. Arg.
Bahia. Martius.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen unterseits. In Begleitung der Gefässbündel der Nerven vereinzelte Bastfasern. Einzellige, zweiarmige, dickwandige ziemlich weitlumige Haare beiderseits.

Argyrothamnia candicans Müll. Arg.
Cuba. Poeppig.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal. Spaltöffnungen unterseits. Gefässbündel der Nerven von einem Kranze weitlumiger Bastfasern umgeben. Weitlumige, einzellige, zweiarmige Haare beiderseits.

Argyrothamnia Fendleri Müll. Arg.
St. Domingo. Bertero.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal. Spaltöffnungen beiderseits. Einzellige, zweiarmige, langgestielte, dickwandige Haare beiderseits.

Argyrothamnia fasciculata Müll. Arg.
St. Thomas. Sinaea I. 146. Eggers Nr. 205.

Obere und untere Epidermiszelle polygonal. Gefässbündel der Nerven von einem breiten fast geschlossenen Ringe conc. geschichteter Bastfasern umgeben. Englumige, dickwandige, einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia heterantha Müll. Arg.
Mexico prope Toliman. Herb. Zuccarini.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden. Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Sehr weitlumige, sehr langgestielte, einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia humilis Müll. Arg.
Texas. Curtiss Nr. 2525.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen beiderseits. Gefässbündel der Nerven von

dünnwandigem Gewebe umgeben. Kurz gestielte, englumige, ziemlich dickwandige einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia lancifolia Müll. Arg.

Martinica. Sieber Nr. 317.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen unterseits. Gefässbündel der Nerven von einem breiten unterbrochenen Ringe weisswandiger, sehr englumiger Bastfasern umgeben. Haare wie bei Arg. humilis.

Argyrothamnia Mercurialina Müll. Arg.

Texas. Curtiss Nr. 2527.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal. Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Weitlumige, ziemlich dickwandige, einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia Schiedeana β) minor Müll. Arg.

Limestone Jedges. C. G. Pringle Nr. 2514.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Gefässbündel der Nerven mit Bastfasern. Kurzgestielte, englumige, dickwandige, einzellige, zweiarmige Haare, einfache, einzellige Haare und Büschelhaare mit 2—3 Strahlzellen.

Argyrothamnia Simoniana Müll. Arg.

Rio de Janeiro. Martius.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Gefässbündel der Nerven von Bastfasern umgeben. Langgestielte einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia sericea α) genuina Müll. Arg.

Turks Island. Bahama. Eggers Nr. 2849.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal. Cefässbündel der Nerven von Bastfasern umgeben. Kurzgestielte, einzellige, zweiarmige Haare.

Argyrothamnia tricocca Müll. Arg.

Concepc. Uruguay. Flor. Entrerian. 584. Lorentz.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal, zum Theil mit schwach gewellten Seitenwänden. Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Kurzgestielte, einzellige, zweiarmige Haare.

Bernardia.

Die untersuchten Arten der Gattung Bernardia könnte man in zwei Artengruppen theilen. Die eine würde die vier Arten Bernardia axillaris β) genuina, Bern. celastrinea γ) obtusa, Bern. gamosa und Bern. scabra umfassen, welche sich durch das reichliche Vorkommen von stark verdickten, sehr englumigen Sklerenchymfasern mit weisser, conc. geschichteter Wandung im ganzen Blattgewebe auszeichnen. Die andere Gruppe würde gebildet durch drei Arten, Bern. corensis, Bern. Mexicana α) genuina und Bern. pulchella γ) genuina, die zwar in Begleitung der Gefässbündel reichlich Sklerenchym führen, bei denen aber dasselbe im Blattgewebe gänzlich fehlt. Bei letzteren drei Arten ist auch das Collenchym der primären Rinde bündelweise angeordnet und mit Gruppen dünnwandigen Gewebes abwechselnd, die ersteren vier Arten besitzen einen ununterbrochenen Collenchymring.

Sonst zeigen die einzelnen Arten in ihren anatomischen Verhältnissen grosse Uebereinstimmung.

Der Blattbau ist bei allen untersuchten Arten bifacial.

Die Zellen der oberen Epidermis sind meist grösser als die der unteren und sehr häufig haben dieselben eine Verkieselung erfahren, welche, von der Fläche gesehen, rosettenartig die Zellen ungefähr zu $^3/_4$ erfüllt und auf dem Querschnitt öfter cystolithenartig in das Innere der Zelle hineinragt. Besonders charakteristisch ist dies bei Bern. corensis der Fall.

Die Cuticula der Epidermiszellen ist stets stark verdickt, besonders die der oberen Epidermis.

Die Spaltöffnungen, welche meist der unteren Epidermis angehören, sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Einem in der Regel auf eine kurze Schicht beschränkten Pallisadengewebe steht ein stark entwickeltes, breites, typisch ausgebildetes Schwammgewebe gegenüber, welches grosse Intercellularräume zeigt. Bei der ersten Artengruppe erscheinen, wie bereits erwähnt, im Blattgewebe zahlreiche conc. geschichtete Sklerenchymfasern, welche mit dem bastfaserartigen Sklerenchym der Gefässbündel in Verbindung stehen.

Die Gefässbündel der Nerven sind beiderseits von einem breiten Kranze sehr englumigen, stark verdickten Sklerenchyms mit weisser, meist conc. geschichteter Wandung umgeben, auch die kleineren Gefässbündel sind von stark entwickeltem Sklerenchym begleitet und zuweilen, Bern. celastrinea γ) obtusa, mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Secretelemente finden sich nicht.

In breiten, bis ins Schwammgewebe reichenden Pallisadenzellen finden sich grosse, breite Drusen aus oxalsaurem Kalk, kleinere Drusen kommen im ganzen Blattgewebe und in den Nerven vor. Als Bekleidungsorgane treten einfache, in der Regel nur kleine, englumige, sehr dickwandige Haare auf, deren Begleitzellen, von der Fläche gesehen, bis zur Hälfte ihres Lumens regelmässig rosettenartig verkieselt sind und zwar ist dies bei allen untersuchten Arten der Fall. Bernardia mexicana α) genuina ist ausserdem durch Büschelhaare ausgezeichnet.

Rücksichtlich der Struktur der Axe ergeben sich ebenfalls bemerkenswerthe Verhältnisse.

Das Mark besteht aus Zellen mit verholzter Wandung. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist aus meist sehr englumigem, dickwandigem, einfach oder auch undeutlich hofgetüpfeltem, zuweilen, Bern. gambosa, eine Gallertschichte führendem Holzprosenchym, untergeordnet entwickeltem Holzparenchym und relativ englumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere sind durch einfache Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel ausgezeichnet, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym besitzen sie grosse einfache Tüpfel, jedoch finden sich auch solche, die als Uebergänge zu Hopftüpfeln bezeichnet werden können. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde tritt ein oft unterbrochener breiter Ring englumiger, stark verdickter Bastfasern mit weisser stets conc. geschichteter Wandung auf. Der äussere Theil der primären Rinde bildet bei den vier Arten der ersten Gruppe einen ununterbrochenen Collenchymring, während, wie bereits erwähnt, bei denen der letzteren Gruppe, Bern. corensis, Bern. mexicana α) genuina und Bern. pulchella γ) genuina, das Collenchym bündelweise und mit Gruppen dünnwandigen Gewebes abwechselnd angeordnet ist.

Gerbstoff findet sich nur vereinzelt und dann nur in einzelnen parenchymatischen Zellen.

Während im Blattgewebe der oxalsaure Kalk nur in Form von Drusen sich findet, kommen bei Bern. axillaris β) genuina und bei Bern. gambosa im Basttheil auch zahlreiche styloidenartige Gebilde vor. Ausserdem ist der oxalsaure Kalk auch bei allen Arten in der Axe, Mark, Bast, Rinde in Form von Krystalldrusen sehr verbreitet.

Der Kork entsteht, soweit beobachtet, direct unter der Epidermis und besteht aus meist dünnwandigen, englumigen, wellig in einander gedrückten Zellen.

Bernardia axillaris β) genuina Müll. Arg.

Martii. observ. Nr. 240.

Obere Epidermiszellen gross, von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, untere zeigen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen. Die Zellen der oberen Epidermis oft verkieselt mit stark verdickter Cuticula. Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig, kurzgliedrig. Schwammgewebe breit entwickelt, typisch ausgebildet. Im ganzen Blattgewebe stark entwickelte, conc. geschichtete Sklerenchymfasern. Gefässbündel der Nerven von einem breiten unterbrochenen Ringe weisswandigen, conc. geschichteten Sklerenchyms umgeben. Beiderseits zahlreiche einfache, kurze, dickwandige Haare mit rosettenartig verkieselten Begleitzellen.

Bernardia celastrinea γ) obtusa Müll. Arg.

Prov. Rio de Janeiro. Martius Nr. 102.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, Cuticula ziemlich stark verdickt. Pallisadengewebe einschichtig, ziemlich langgestreckt. Schwammgewebe breit entwickelt. Sklerenchymfasern besonders reichlich im Schwammgewebe vorkommend. Mittlere Gefässbündel zum Theil durchgehend mit relativ dünnwandigem Gewebe. Beiderseits etwas längere einfache Haare, deren Begleitzellen oberseits rosettenartig verkieselt sind.

Bernardia Corensis Müll. Arg.

Antillae. Herb. Schreber.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, untere zeigen schwache Ausbuchtungen. Aussenmembran der oberen Epidermis öfter cystolithenartig verkieselt und ins Lumen der Zelle hineinragend. Spaltöffnungen beiderseits, oberseits spärlich. Pallisadengewebe einschichtig, ziemlich lang gestreckt. Sklerenchymfasern fehlen im Blattgewebe. Beiderseits zahlreiche ziemlich lange, breite, einfache Haare mit rosettenartig verkieselten Begleitzellen.

Bernardia gambosa Müll. Arg.

Martii iter brasil. (Southeya spiciflora).

Obere Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, untere mit schwach ausgebuchteten Seitenwandungen. Stark verdickte Cuticula. Pallisadengewebe zweischichtig, ziemlich kurzgliedrig. Schwammgewebe breit entwickelt. Im ganzen Blattgewebe zerstreut conc. geschichtete Sklerenchymfasern.

Haare spärlicher wie bei den anderen Arten, mit rosettenartig verkieselten Begleitzellen.

Bernardia Mexicana α) genuina Müll. Arg.

in St. Domingo, legt. Bertero.

Obere Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen schwach gewellte, untere stark gewellte Seitenwandungen. Cuticula der oberen Epiderniszillen stark verdickt, die der unteren wenig verdickt. Pallisadengewebe einschichtig, ziemlich langgestreckt. Im Blattgewebe fehlen die Sklerenchymfasern. Haare wie oben, ausserdem beiderseits zahlreiche Büschelhaare mit vielen, meist ziemlich englumigen dickwandigen Strahlen, die nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind.

Bernardia pulchella γ) genuina Müll. Arg.

Prov. S. Pauli. Martius.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen schwach gewellte Seitenwandungen. Cuticula der Zellen der oberen Epidermis ziemlich stark verdickt, die der unteren streifig verdickt. Pallisadengewebe einschichtig, schmal, ziemlich langgestreckt. Sklerenchymfasern fehlen im Blattgewebe. Beiderseits einfache, ziemlich kurze, englumige Haare mit vielfach rosettenartig verkieselten Begleitzellen.

Bernardia scabra Müll. Arg.

Brasilia. Rio de Janeiro. Martius.

Obere Epidermiszellen polygonal, untere zeigen stark gewellte Seitenwandungen. Pallisadengewebe nur schwach entwickelt, einschichtig, kurzgliedrig. Im ganzen Blattgewebe zerstreut zahlreiche conc. geschichtete Sklerenchymfasern. Beiderseits zahlreiche einfache, kurze, englumige Haare mit rosettenartig verkieselten Begleitzellen.

Caperonia.

In dem Vorkommen von Drüsenzotten und dem massenhaften Vorkommen von Drusen in den Epidermiszellen besitzt die Gattung Caperonia Merkmale von hohem systematischen Werth. Diese Drüsenzotten sind an ihrem unteren Ende fast so breit als der Durchmesser des Blattes, äusserst zellreich und tragen auf einem sehr langen, sich verjüngenden Stiele ein elliptisches zellreiches Köpfchen, welches mit bräunlichem Secret erfüllt ist. In ihren kleinen Zellen führen sie

zahlreiche kleine Drusen aus oxalsaurem Kalk. Ganz ähnliche Drüsenzotten, deren Köpfchen etwas zellarmer ist, beschreibt Prof. Dr. F. I. F. Meyen bei Sonchus flexuosus.[1])

Oft tragen diese Zotten kein Köpfchen, sondern sie verjüngen sich nach oben und endigen in einer scharfen Spitze, ebenso endigen sämmtliche Zellreihen nach aussen hin in scharfe Spitzen z. B. bei Caperonia büttneriacea. Was die Drusen führenden Epidermiszellen betrifft, so gleichen sie denen von Argyrothamnia. Sie unterscheiden sich von den übrigen Epidermiszellen durch ihre rundliche Gestalt, sind klein und stehen öfter in Gruppen zusammen, besonders in der Nähe der Spaltöffnungen. Die Drusen selbst haben stumpfere Ecken als die von Argyrothamnia und sind auch etwas kleiner. Die untere Wand der führenden Zelle ist auch hier etwas verdickt, dagegen die Aussenwand sehr dünn. Wie ich schon im allgem. Theil erwähnte, halte ich diese drusenführenden Epidermiszellen für die Vorläufer der Drusenhaare von Plukenetia und Fragariopsis. Sie zeigen auch schon die charakteristische Form derselben und die Spitzen der Drusen ragen auch etwas über die Epidermis hervor.

Die sämmtlichen untersuchten Arten gleichen sich in ihren sonstigen Eigenschaften, im Bau des Blattes und der Axe fast vollständig.

Der Blattbau ist stets bifacial.

Die Cuticula der stets nur kleinen Epidermiszellen ist meist nur mässig verdickt, Caperonia büttneriacea zeigt eine etwas stärker verdickte Cuticula.

Die etwas länglich gestalteten Spaltöffnungen kommen immer auf beiden Blattflächen sehr zahlreich vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Die Gefässbündel der Nerven sind meist von Bastfasern begleitet, die kleineren sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Pallisadengewebe ist stets auf eine einzige, mehr oder weniger lang gestreckte Schicht beschränkt; das Schwammgewebe zeigt etwas grössere Intercellularräume und ist ziemlich locker gebaut. Secretelemente fehlen. Einzelkrystalle finden sich nicht, im Blattgewebe, wie in den Nerven kommen ausschliesslich kleine Drusen vor.

Ausser den schon erwähnten Zotten kommen bei sämmtlichen Arten auch noch einfache, mehrzellige, meist weitlumige, spitz zulaufende Haare vor.

---

1) Prof. Dr. F. I. F. Meyen, Ueber die Secretionsorgane der Pflanzen (Berlin bei P. H. Morin.) Tab. VI. Fig. 1.

Rücksichtlich der Axe ist Folgendes zu berücksichtigen.

Das Mark besteht aus meist sehr dünnwandigen Zellen. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, sehr weitlumigem, dünnwandigem Holzprosenchym, schmalen Markstrahlen und relativ weitlumigen Gefässen, welche durch einfache Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym, ausgezeichnet sind. Holzparenchym ist nur wenig entwickelt. Ein continuirlicher Sklerenchymring fehlt an der Aussengrenze des Bastes, an seine Stelle tritt ein mehr oder weniger oft unterbrochener Ring aus englumigen, stark verdickten, zuweilen Caperonia palustris, auch zusammengedrückten Bastfasern, mit weisser, meist conc. geschichteter Wandung. Gerbstoffschläuche wurden nur bei Caperonia heteropetaloides beobachtet. Im äusseren Theil der primären Rinde ist das Collenchym bei allen Arten bündelweise angeordnet und abwechselnd mit Gruppen weitlumiger, dünnwandiger Zellen. Auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde ist der oxalsaure Kalk nur in Form von Drusen vorhanden.

Der Kork entsteht, soweit beobachtet, direkt unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, dünnwandigen Zellen.

Caperonia bahiensis Müll. Arg.
Bahia. Mart. observ. Nr. 2515.

Obere Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, untere zeigen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen. Ihre Cuticula ist nur mässig verdickt. Pallisadenzellen ziemlich lang gestreckt. Schwammgewebe locker gebaut mit kleinen und grösseren Intercellularräumen. Gefässbündel der Nerven von einem Kranze ziemlich weitlumiger Bastfasern umgeben. Beiderseits einfache, starke, mehrzellige, dickwandige Haare. Zotten nur an der Axe beobachtet.

Caperonia büttneriacea Müll. Arg.
Martii Herb. Flor. Nr. 1252.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, mit etwas stärker verdickter Cuticula. Gefässbündel der Nerven von einem Kranze weitlumiger, zusammengedrückter Bastfasern umgeben. Beiderseits Drüsenzotten und stachelige Zotten, ebenso einfache, mehrzellige, weitlumige Haare.

Caperonia castaneifolia St. Hil.
Portorico. A. Toepffer Nr. 416.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, untere zeigen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula nur mässig verdickt. Drü-

senzotten nur oberseits. Sonst ganz mit Caperonia bahiensis übereinstimmend.

Caperonia heteropetaloides Müll. Arg.

Brasilia. Leandro di Sacramento.

Mit Cap. castaneifolia ganz übereinstimmend.

Caperonia palustris St. Hil.

Martinica. Sieber Nr. 340.

Wie bei Caperonia castaneifolia.

Caperonia serrata. Pressl. Epimel.

Kotschyi iter Nubic. Nr. 113.

Epidermiszellen polygonal gestaltet. Gefässbündel der Nerven nur von spärlichen Bastfasern begleitet. Drüsenzotten spärlich. Sonst ganz wie Caperonia bahiensis.

Cephalocroton.

Von der Gattung Cephalocroton lag nur ein Exemplar vor, welches der Sect. II. „Eucephalocroton" angehört.

Es zeichnet sich durch Büschelhaare aus, welche zahlreich ober- und unterseits vorkommen, und deren Strahlen, oft zahlreich, dickwandig und weitlumig, meist nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind, hier und da aber sich auch auf einem langen, reichzelligen, zottenartigen Basaltheil erheben. Ausserdem finden sich grosse, keulenförmige Drüsenhaare mit längerem, mehrzelligem Stiele und fast rundlichem, armzelligem Köpfchen, welches mit gelblichem Secret erfüllt ist.

Der Blattbau ist concentrisch.

Sowohl die oberen, als auch die unteren Epidermiszellen sind ziemlich dickwandig und haben schwach gewellte Seitenränder. Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, sind von rundlicher Gestalt und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Das Pallisadengewebe ist ober- und unterseits ein- und zweischichtig, schmal und ziemlich langgestreckt. Zwischen den beiden Pallisadenzellenreihen findet sich eine Mittelschicht aus 2—3 Lagen rundlicher, dünnwandiger Zellen bestehend.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem nicht geschlossenen Ringe ziemlich weitlumiger, etwas dickwandiger und weisswandiger Bastfasern umgeben; die Gefässbündel der mittleren Nerven sind ins

Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente finden sich nicht.

Der oxalsaure Kalk ist in Form grosser Drusen, die oft zu drei übereinander in gekammerten Pallisadenzellen vorkommen und in Form kleiner Drusen oft massenhaft im Blattgewebe vorhanden, auch finden sich zahlreiche kleine Drusen im Begleitgwebe der Gefässbündel.

Die Anatomie der Axe zeigt wenig auffallende Verhältnisse. Das Mark besteht aus Zellen mit sehr dünner Membran. Die Gefäsbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dickwandigem, durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem Holzprosenchym, untergeordnet entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und aus relativ weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere zeigen einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym einfache Tüpfel, jedoch finden sich auch solche, die als Uebergänge zu Hoftüpfeln bezeichnet werden können.

Im äussersten Theile des Bastes finden sich grosse, ziemlich genäherte Gruppen aus weisswandigen, weiter- und engerlumigen, etwas verdickten Bastfasern; auch findet sich im Baste Gerbstoff in parenchymatischen Zellen, die oft in Längsreihen übereinander gestellt sind. Im äusseren Theil der primären Rinde findet sich ein ununterbrochener Collenchymring.

Der Kork entsteht, soweit beobachtet, direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, derbwandigen Zellen. Der oxalsaure Kalk findet sich auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde in Form kleiner Drusen, dann kommen in der primären Rinde in unmittelbarer Nähe des primären Hartbastes auch Einzelkrystalle vor.

Die untersuchte Art war:

Cephalocroton Cordofanus α) genuinus Müll. Arg.

Nubia. Kotschyi Nr. 118.

Claoxylon.

Die Gattung Claoxylon zeichnet sich durch sphärokrystallinische Massen aus oxalsaurem Kalk aus, die in den Epidermiszellen der Axe und in den Epidermiszellen über den Nerven des Blattes sehr zahlreich vorkommen (siehe darüber allgem. Theil S. 10).

Leider stand mir nur eine Art, Claoxylon Mercurialis Thwait, Sansibar, Hildebrandt Nr. 1038, welche der Sect. VI Micrococca angehört, zur Verfügung, so dass ich nicht entscheiden kann, ob diese

sphärokrystallinischen Massen und die im Blatte in den Epidermiszellen auftretenden sehr grossen Drusen aus oxalsaurem Kalk für die Gattung constant sich erweisen. Bei der Gattung Acalypha erwiesen sich dieselben als Gattungscharakter, so dass vielleicht auch bei Claoxylon sie von Werth sein dürften.

Der Blattbau ist bifacial.

Sowohl die oberen, als auch die unteren Epidermiszellen besitzen, von der Fläche gesehen, stark ausgebuchtete Seitenränder, ihre Cuticula ist sehr wenig verdickt.

Die Zellen der oberen Epidermis sind klein, während die der unteren relativ sehr gross sind und theilweise eine Verschleimung erfahren haben. An der Bildung der oberen Epidermis nehmen auch Zellen theil, die, von der Fläche gesehen, kleiner als die übrigen und rundlich erscheinen, dagegen sich tief in das Blattinnere erstrecken, meist bis zur unteren Epidermis gehen und grosse breite, regelmässig sternartig ausgebildete, spitze Drusen aus oxalsaurem Kalk führen (siehe Fig. 3). Im Blatte erscheinen diese Zellen mit Inhalt als helle Punkte und können leicht die Annahme erwecken, dass sie von vorhandenen Secretelementen herrühren. In den Epidermiszellen über den Nerven finden sich, wie erwähnt, grosse ovale, sphärokrystallinische, verwittert aussehende Massen aus oxalsaurem Kalk, die meist weit über die Epidermis hinausragen.

Die Spaltöffnungen erscheinen auf beiden Blattflächen sehr zahlreich, sind meist in Gruppen von 2—4 über die Blattfläche vertheilt und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe besteht aus einer einzigen, ziemlich langgestreckten Schicht, während das Schwammgewebe zurücktritt, nur aus wenigen Zellreihen besteht und etwas grössere Intercellularräume zeigt.

Die Gefässbündel der Nerven sind von vereinzelten, dünnwandigen Bastfasern, meist aber von dünnwandigem Gewebe umgeben; die Kleineren sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend.

Secretelemente fehlen.

Auf beiden Blattflächen erscheinen zahlreiche, mehrzellige, dickwandige, ziemlich englumige Haare, deren Begleitzellen sich etwas hervorwölben.

Das Mark der Axe besteht, soweit beobachtet, aus dünnwandigen Zellen. Ein innerer Weichbast fehlt. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, ziemlich weitlumigem, relativ dünnwandigem Holzprosenchym, welches hier und da durch eine Gallertschichte ausgezeichnet ist,

schmalen Markstrahlen und relativ englumigen Gefässen, welche einfache Durchbrechung und ziemlich kleine Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym einfache Tüpfel besitzen, und aus untergeordnet entwickeltem Holzparenchym zusammengesetzt. Im äussersten Theile des Bastes finden sich Gruppen sehr weitlumiger, das Lumen hat oft 0,2 mm Durchmesser, relativ dickwandiger Bastfasern, welche meist in tangentialer Richtung gestreckt sind und eine weisse conc. geschichtete Wandung besitzen. Im inneren Theile des Bastes finden sich parenchymatische, Gerbstoff führende Zellen und Einzelkrystalle und Drusen von oxalsaurem Kalk.

Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring.

In den Epidermiszellen erscheinen sehr zahlreich grosse, ovale, sphärokrystallinische Massen aus oxalsaurem Kalk. Die Aussenwand der diese Krystallelemente bergenden Zellen springt convex nach Aussen vor und ist im Verhältniss zu den benachbarten krystallfreien Epidermiszellen sehr dünnwandig. Sie besteht nämlich, wie eine Reaction mit Jod und Schwefelsäure zeigt, nur aus der Cuticula, ohne darunter liegende Cellulosemembran.

Ein Kork war am Herbar-Material nicht vorhanden.

Cleidion.

Von der Gattung Cleidion lag mir eine Art vor, welche der Sect. III. Eucleidion angehört. Cleidion gehört zu den wenigen Acalypheen, die sich durch einen continuirlichen gemischten Sklerenchymring auszeichnen, welcher als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde erscheint. Die Zellen der oberen Epidermis des Blattes sind von der Fläche gesehen polygonal, theilweise erscheinen die Seitenwände etwas gebogen, diejenigen der unteren Epidermis zeigen stark gewellte Seitenwandungen. Die Cuticula beider ist stark verdickt. Die Spaltöffnungen sind auf die untere Blattfläche beschränkt und von zwei, dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial.

Das Pallisadengewebe besteht aus 2 Schichten, die erste ist schmal, kurzgliedrig, die zweite breit, beinahe ebenso breit als lang.

Das Schwammgewebe, typisch ausgebildet, zeigt grössere Intercellularräume. Die Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen Ringe enger- und weiterlumigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umschlossen, auch die kleineren Nerven führen Sklerenchym

und sind ins Schwammgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente finden sich nicht.

Der oxalsaure Kalk ist im Blattgewebe und im Weichbaste der Gefässbündel reichlich in Form von kleinen Drusen ausgebildet, auch in den unteren Epidermiszellen finden sich kleine Drusen, ausserhalb des Sklerenchymringes der Nerven kommen grosse Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk sehr reichlich vor.

Haare wurden am Blatte nicht beobachtet.

Das Mark der Axe besteht aus Zellen mit verholzter Wandung.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, meist ziemlich dickwandigem, englumigem, zuweilen durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem Holzprosenchym, schmalen Markstrahlen, die häufig Einzelkrystalle führen, und relativ englumigen Gefässen. Letztere besitzen einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel; an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym einfache Tüpfel, jedoch auch solche, die als Uebergänge zu Hoftüpfeln bezeichnet werden können. Holzparenchym ist nur untergeordnet entwickelt.

Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde erscheint ein gemischter continuirlicher Sklerenchymring aus zahlreichen, weisswandigen, sehr englumigen Bastfasern und wenigen, gelbwandigen Steinzellen bestehend.

Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring, während im inneren Theile sich vereinzelte Steinzellen finden. Auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde ist der oxalsaure Kalk in Form von Drusen und Einzelkrystallen ausgebildet, letztere finden sich besonders reichlich in der Nähe des Sklerenchymringes.

Der Kork entsteht direkt unter der Epidermis und besteht, soweit beobachtet, aus derbwandigen, weitlumigen Zellen.

Cleidion javanicum Blume.

East. Bengal. Herb. Grissith Nr. 4964.

Cnesmone.

Die Gattung Cnesmone, von welcher mir nur eine Art,

Cnesmone javanica Blume,

Herb. Hort. bot. Calcutt., Jenkins,

zur Verfügung stand, ist wie Tragia, Leptorhachis und Dalechampia

durch den Besitz der im allgem. Theil ausführlich besprochenen Brennhaare ansgezeichnet.

An der oberen Blattfläche kommen in der Regel Brennhaare vor, deren Basalzellen sehr lang und prismatisch gestaltet sind, während an der unteren Blattfläche sich meist solche finden, deren Basalzellen eine mehr bauchige Form annehmen, wie dies Fig. 11 zeigt.

Auch bei Cnesmone wurden Brennhaare beobachtet, welche als Entwicklungsstadien zu betrachten sind und aus einem einfachen, einzelligen, bauchig erweiterten Haar bestehen, in dessen Spitze die Nadel aus oxalsaurem Kalk an Zellstoffbalken hängt.

Ausser diesen Brennhaaren finden sich noch spärlich Drüsenhaare mit langem, schmalem, mehrzelligem Basaltheil und reichzelligem, rundlichem Köpfchen, sowie auf beiden Blattflächen zahlreiche ein- und mehrzellige lange, spitz zulaufende, dickwandige, englumige einfache Haare.

Die Epidermis besitzt eine ziemlich stark ausgebildete Cuticula. Die Zellen der oberen Epidermis besitzen von der Fläche gesehen polygonalen Umriss und sind fast doppelt so gross als die Zellen der unteren Epidermis, welche ziemlich stark oder schwächer gewellte Seitenwandungen haben.

Eine Verschleimung der Epidermiszellen ist nicht vorhanden.

Die Spaltöffnungen von etwas rundlicher Gestalt sind auf die untere Blattfläche beschränkt und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist ausgesprochen bifacial.

Einem aus einer Schichte kurzer, schmaler Zellen bestehenden Pallisadengewebe steht ein breit entwickeltes, ziemlich fest gebautes Schwammgewebe gegenüber, welches meist nur kleinere Intercellularräume zeigt.

Das Stranggewebe der Nerven besteht, wie bei Tragia, aus zwei Gefässbündelsystemen, einem grösseren unteren und einem kleineren oberen, welche von Gruppen weisswandiger, englumiger, dickwandiger Bastfasern ringförmig umschlossen sind. Die kleineren Nerven sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente fehlen.

Von Tragia, Leptorhachis und den meisten Arten von Dalechampia unterscheidet sich Cnesmone durch das reichliche Vorkommen von Einzelkrystallen aus oxalsaurem Kalk, welche neben grösseren Krystalldrusen in der Epidermis im ganzen Blattgewebe und in den Nerven sehr verbreitet sind. Die in rundlichen Epidermiszellen und in rundlichen Zellen des Pallisadengewebes auftretenden Einzelkrystalle sind

von besonderer Grösse und richten ihre spitzen Enden senkrecht zur Epidermis.

Rücksichtlich der Struktur der Axe ergeben sich folgende Verhältnisse. Das Mark besteht aus Zellen mit verholzter Membran. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist ausmeist einfach, aber auch hofgetüpfeltem, dickwandigem, relativ weitlumigem Holzprosenchym, schmalen Markstrahlen und weitlumigen Gefässen zusammengesetzt, welche durch ziemlich grosse Hoftüpfel an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym durch einfache Tüpfel und Uebergänge zu Hoftüpfeln und in der Regel durch einfache Durchbrechungen ausgezeichnet sind. Daneben kommen auch sehr vereinzelt leiterförmige Durchbrechungen vor, welche wenige (4—5) dünne Speichen besitzen. Holzparenchym ist nur wenig entwickelt.

Ein continuirlicher Sklerenchymring als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde fehlt, an seine Stelle tritt ein unterbrochener, breiter Ring aus weisswandigen, conc. geschichteten, stark verdickten Bastfasern.

Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring. Im Mark, Bast und in der primären Rinde findet sich reichlich Gerbstoff in parenchymatischen Zellen, die theils isolirt vorkommen, theils durch Uebereinanderstehen, mehr oder weniger lange Reihen bilden.

Der oxalsaure Kalk ist in der Axe, Mark, Bast, Rinde nur in Form von Krystalldrusen ausgebildet. Ein Kork war am Herb.-Material nicht vorhanden.

Coccoceras.

Von der Gattung Coccoceras lag mir nur eine Art vor:

Coccoceras plicatum Müll. Arg.
Flor. of Birma. Herb. Sulp. Kurz Nr. 1554.

Die Zellen der oberen Epidermis sind meist gross und zeigen von der Fläche gesehen schwach gewellte Seitenwandungen. Die Zellen der unteren Epidermis sind etwas kleiner und besitzen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Die Cuticula der Epidermiszellen ist mässig stark verdickt.

Die Spaltöffnungen, welche oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich vorkommen, sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Der Blattbau ist bifacial.

Das Pallisadengewebe ist ein- bis zweischichtig und besteht aus langgestreckten röhrenförmigen Zellen. Das Schwammgewebe ist ziemlich locker gebaut und zeigt grössere Intercellularräume.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen, ziemlich breiten Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umgeben, auch in Begleitung der kleineren Gefässbündel, welche ins Blattgewebe eingebettet sind, findet sich dieses Sklerenchym. Secretelemente fehlen, doch ist das ganze Blattgewebe reich an Gerbstoff, auch im Basttheil der Gefässbündel zahlreiche Gerbstoffschläuche.

Der oxalsaure Kalk ist in Form von grossen Krystalldrusen im Schwammgewebe, in Form kleinerer Drusen und Einzelkrystallen in den Nerven sehr verbreitet.

Als Epidermoidalgebilde finden sich beiderseits zahlreiche, grosse Drüsenhaare mit ziemlich kurzem, breitem, meist zweizelligem Basaltheil und grossem, länglichem, breitem, ein gelbbraunes Secret führendem, armzelligem Kopftheil.[1]) Diese Drüsenhaare stehen meist in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche, so dass ihre oberste Wandung nur wenig über die Blattebene hinausragt.

Rücksichtlich der Struktur der Axe ergibt sich Folgendes.

Das Mark besteht zum grösten Theil aus Zellen mit verholzter Wandung. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Die Markstrahlen sind schmal und führen reichlich Gerbstoff und zuweilen grosse Einzelkrystalle.

Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, ziemlich weitlumigem, etwas dickwandigem, Gallertschichte führendem Holzprosenchym und ziemlich weitlumigen Gefässen, welche durch einfache Durchbrechungen und grosse Hoftüpfel an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym durch grosse einfache Tüpfel ausgezeichnet sind, zusammengesetzt. Holzparenchym ist nur wenig entwickelt. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde fehlt ein continuirlicher Sklerenchymring, er ist ersetzt durch breite, isolirte Gruppen englumiger, dickwandiger, conc. geschichteter Bastfasern. Auch im innern Basttheil erscheinen zahlreiche Gruppen solcher Bastfasern. Der äussere Theil der primären Rinde besteht meist aus wenig verdicktem Gewebe, Collenchym ist nur vereinzelt vorhanden. Die ganze Axe ist reich an Gerbstoff, besonders reich führt ihn Bast und Rinde in kürzer oder länger ge-

1) Aehnliche Drüsenhaare kommen auch bei Macaranga vor (siehe Fig. 14).

streckten, parenchymatischen Zellen, deren Anordnung in langen Längsreihen auf dem Längsschnitt deutlich hervortritt.

Auch in der Axe, Mark, Bast, Rinde ist oxalsaurer Kalk reichlich in Form von Drusen und Einzelkrystallen vorhanden.

Der Kork entsteht, soweit beobachtet, direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, derbwandigen Zellen.

Coelodiscus.

Nach Müller Arg. umfasst die Gattung Coelodiscus drei Arten, von denen mir eine: Coelodiscus montanus, Müll. Arg. Penang (Rottler. montan. Wall. Catalog Nr. 7828), zur Untersuchung vorlag.

Der Blattbau ist bifacial.

Die Epidermiszellen sind klein und zeigen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwandungen. Ihre Cuticula ist mässig stark verdickt. Die länglich ovalen Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig, ziemlich langgestreckt.

Das Schwammgewebe, aus wenigen Lagen dünnwandiger Zellen bestehend, zeigt kleine Intercellularräume.

Das Stranggewebe der Nerven besteht aus zwei Gefässbündelsystemen, einem grösseren unteren und einem kleinen oberen, dieselben sind von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umschlossen. Auch die kleineren Nerven führen dieses Sklerenchym und sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend.

Echte Secretelemente fehlen, doch finden sich in den Nerven zahlreiche Gerbstoffschläuche, aus mehr oder weniger langen und nur ein geringes Lumen besitzenden Zellen. In rundlichen Zellen der Epidermis finden sich häufig ziemlich grosse Drusen aus oxalsaurem Kalk, während im Blattgewebe und in den Nerven zahlreiche kleine Drusen und ausserhalb des Sklerenchymrings der Gefässbündel äusserst zahlreich grosse Einzelkrystalle vorkommen.

Auf beiden Blattflächen, häufiger auf der Blattunterseite, finden sich Büschelhaare mit meist zahlreichen, ziemlich weitlumigen, dickwandigen Strahlzellen, die hier und da auf einem zottenartigen Postamente sich erheben, meist aber im unteren Theil verwachsen und in die Epidermis eingesenkt sind. Ausser diesen Büschelhaaren finden sich noch beiderseits einfache, weitlumige, dickwandige Haare

und ganz kurze, sehr dickwandige an der Spitze etwas umgebogene Borstenhaare, und unterseits viele grosse Drüsenhaare mit kurzem Stiele und grossem, rundlich ovalem Köpfchen, welches unter der etwas gehobenen Cuticula ein gelbes, einfach brechendes Secret führt.

Rücktsichtlich der Axenstruktur ergibt sich Folgendes:

Das Mark besteht aus Zellen mit verholzter Membran. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, relativ weitlumigem, dabei dickwandigem Holzprosenchym, untergeordnet entwickeltem Holzparenchym und englumigen Gefässen, welche einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel besitzen, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym sind sie durch grosse einfache Tüpfel ausgezeichnet.

Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde tritt ein oft unterbrochener Ring weisswandiger, sehr englumiger, conc. geschichteter Bastfasern auf; auch im innern Theile des Bastes finden sich zahlreiche Gruppen ebensolcher Bastfasern. Gerbstoff findet sich in Schläuchen, die aus mehr oder weniger langgestreckten Zellen bestehen, und in einzelnen Zellen, sowohl im Baste als auch besonders im Mark am Rande desselben.

Der äussere Theil der primären Rinde besteht meist aus einem Collenchymring, zuweilen ist er durch dünnwandiges Gewebe unterbrochen.

Auch in der Axe, im Marke, Bast und in der primären Rinde findet sich der oxalsaure Kalk äusserst zahlreich in Form von Drusen und Einzelkrystallen, besonders der Bast sieht auf dem Längsschnitt wie damit gapflastert aus.

Der Kork besteht aus zahlreichen Schichten weitlumiger, derbwandiger Zellen.

Conceveiba.

Die Gattung Conceveiba gehört zu den wenigen untersuchten Acalypheen, die einen deutlich entwickelten inneren Weichbast besitzen. Derselbe ist ganz analog dem von Alchornea entwickelt, leistenartig in das Mark vorspringend und auf der Innenseite von stark entwickeltem Sklerenchym begleitet. Die Siebröhren sind auf dem Längsschnitt deutlich sichtbar, sehr zahlreich und mit ziemlich dicken Siebplatten versehen. Das begleitende Sklerenchym ist auf dem Längsschnitt sehr langgestreckt, sehr englumig, breitentwickelt und hat gelbe Wandungen.

Der Blattbau ist bifacial.

Hin und wieder ist die untere Epidermis papillös, so bei Conceveiba guaianensis.

Die länglich ovalen Spaltöffnungen gehören meist der unteren Blattfläche an, bei Conceveiba trigonocarpa auch der oberen, und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist bald ein- bald zweischichtig, kurzgliedrig. Das Schwammgewebe, breit entwickelt, ist ziemlich fest gebaut und zeigt kleine Intercellularräume. Im ganzen Blattgewebe kommen sowohl einzelne Sklerenchymfasern als auch Gruppen von Sklerenchym zerstreut vor, die mit dem bastfaserartigen Sklerenchym der Nerven in Verbindung stehen.

Das Stranggewebe der Nerven besteht aus drei Gefässbündelsystemen, zwei grösseren, die nach aussen liegen, und einem kleineren, inneren, bei welchen das Xylem nach aussen, das Phloem nach innen liegt. Die Gefässbündel der kleineren und mittleren Nerven sind durchgehend und zwar mit stark entwickeltem Sklerenchym. Die Gefässbündel sind von einem fast geschlossenen Ringe enger und weiterlumigen, gelblich weisswandigen Sklerenchyms umgeben.

Secretelemente finden sich nicht, doch kommen im Weichbast der Gefässbündel von Conceveiba guaianensis kurze Gerbstoffschläuche vor. Als Bekleidungsorgane finden wir bei Conceveiba guaianensis beiderseits zahlreiche Büschelhaare, mit meist wenigen (3—4) weitlumigen, ziemlich dünnwandigen Strahlen, die nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind. Oft sind dieselben auf eine einzige Strahlzelle, also auf ein einfaches, englumiges, dickwandiges Haar reducirt.

Der oxalsaure Kalk findet sich im ganzen Blattgewebe und in den Nerven sowohl in Form von Drusen als auch von Einzelkrystallen ausgebildet vor.

Was die Struktur der Axe betrifft, so ergibt ihre Betrachtung für die Gattung Conceveiba einige werthvolle Merkmale.

Das Mark besteht meist aus dünnwandigen Zellen, doch finden sich in denselben öfter einzelne stärker verdickte und dabei kugelige Zellen zerstreut, so bei Conceveiba trigonocarpa, bei Conceveiba guaianensis besteht das Mark sogar fast zum grössten Theil aus stark sklerosirten kugeligen Zellen, die bald enger, bald weiterlumig sind.

Die Gefässbündel sind, wie schon erwähnt, bicollateral gebaut. Das Holz ist aus hofgetüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dabei dickwandigem, Gallertschichte führendem Holzprosenchym, schwach entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und ziemlich weit-

lumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere haben nur einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym grosse einfache Tüpfel, doch erscheinen auch solche Tüpfel, die man als Uebergänge zu Hoftüpfeln betrachten kann.

Die Hoftüpfel des Holzprosenchyms besitzen nur einen kleinen Hof und sind zum Theil ziemlich undeutlich. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde tritt ein continuirlicher gemischter Sklerenchymring auf, aus zahlreichen, weisswandigen, sehr englumigen Bastfasern und aus gelbwandigen enger und weiterlumigen Steinzellen und stabzellenartigem Sklerenchym bestehend.

Bei Conceveiba guaianensis finden sich im Baste ziemlich häufig Gerbstoffschläuche. Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen Collenchymring, während im inneren Theile zerstreute Gruppen englumigen, langgliedrigen, bald prosenchymatischen, bald parenchymatischen, stabzellenartigen Sklerenchyms auftreten. In Nähe des Sklerenchymringes finden sich viele Steinzellen zerstreut vor.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus relativ dünnwandigen, weitlichtigen Zellen, deren innere Tangentialwand mitunter stärker verdickt ist. Im Mark, im Bast und in der primären Rinde findet sich der oxalsaure Kalk zahlreich in Form von Drusen und grossen Einzelkrystallen.

Conceveiba guaianensis Aubl.

Prov. Rio Negro. Martii iter brasil.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, klein mit etwas verdickter Cuticula. Untere Zellen papillös, die Cuticula streifig verdickt. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Schwammgewebe ziemlich dicht, kleine Intercellularräume. Im ganzen Blattgewebe zahlreiche Sklerenchymfasern oder Gruppen von solchen zerstreut. Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen Ringe enger- und weiterlumigen, bastfaserartigen, gelblich-weisswandigen Sklerenchyms umschlossen; die mittleren durchgehend mit stark entwickeltem Sklerenchym. In dem Weichbast der Gefässbündel Gerbstoffschläuche, wie überhaupt das ganze Blattgewebe Gerbstoff führt. Der oxalsaure Kalk findet sich zahlreich in Form grösserer Drusen im Schwammgewebe, in Form kleinerer Drusen reichlich im Begleitgewebe der Gefässbündel. Beiderseits finden sich zahlreiche Büschelhaare mit wenigen (3—4) weitlumigen, ziemlich dünnwandigen Strahlen, die nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind; oft sind die

Strahlen auf eine einzige Strahlzelle, also ein einfaches, englumiges, dickwandiges Haar reducirt.

Conceveiba trigonocarpa Müll. Arg.
Rio Negro ad lacc. Teffé. Martius.

Obere Epidermiszellen polygonal gestaltet, untere zeigen gewellte Seitenränder. Die Cuticula beider ziemlich verdickt. Die Spaltöffnungen kommen unterseits zahlreich, oberseits sehr spärlich vor. Pallisadengewebe zweischichtig, erste Schicht schmal, zweite breit, beide ziemlich kurzgliedrig. Schwammgewebe breit entwickelt, ziemlich fest gebaut und zeigt kleine Intercellularräume. Die Gefässbündel der Nerven von einem breiten, fast ganz geschlossenen Ringe gelbwandigen, englumigen Sklerenchyms umgeben; die mittleren sind durchgehend mit stark entwickeltem Sklerenchym. Secretelemente fehlen. Im ganzen Blattgewebe finden sich zerstreut Gruppen von Sklerenchymfasern, besonders im Pallisadengewebe. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form grosser Drusen in rundlichen oberen und unteren Epidermiszellen, in Form kleiner Drusen sehr häufig im Pallisaden- und Schwammgewebe, in Form von Einzelkrystallen häufig im Schwammgewebe und geradezu massenhaft in den Nerven. Haare wurden am Blatte nicht beobachtet.

Crozophora.

Die Gattung Crozophora zeichnet sich durch Büschelhaare aus, die äusserst zahlreich an beiden Blattflächen vorkommen. Dieselben bestehen meist aus zahlreichen, dickwandigen, mehr oder weniger nach aufwärts gerichteten Strahlzellen, die entweder nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind, oder auf langem, breitem, reichzelligem, zottenartigem Postamente sich erheben. Letzteres ist besonders über den Nerven der Fall. Oft sind die Strahlen der Büschelhaare, besonders an der Blattoberfläche, auf wenige, meist 2—3 Strahlen reducirt.

Um Bekanntes zu erwähnen, was auch Pax[1]) bestätigt, findet sich bei allen Crozophora-Arten ein grüner oder röthlicher Farbstoff, auch im Blatte, der sich in Javell'scher Lauge leicht löst und dessen Zusammensetzung noch nicht näher untersucht ist. Der Blattbau ist bei allen Arten bifacial. Die Cuticula der Epidermiszellen ist bei allen untersuchten Arten stark verdickt. Die Spaltöffnungen kommen stets

1) Pax, Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System desselben.

beiderseits vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Das Pallisadengewebe besteht nur aus einer Schichte schmaler, lang gestreckter Zellen. Das Schwammgewebe ist ziemlich dicht und zeigt kleine Intercellularräume. Die Gefässbündel der Nerven sind meist von dünnwandigem Gewebe umgeben, seltener, Crozophora senegalensis, von Gallertschichte führenden Bastfasern umgeben. Die mittleren Gefässbündel sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente fehlen. Der oxalsaure Kalk kommt in Form grosser Drusen in rundlichen Zellen des Schwammgewebes, die noch etwas ins Pallisadengewebe eindringen, im Pallisadengewebe, und in Form grosser verwittert aussehender Drusen in den Nerven vor. Bei wenigen Arten, Crozophora sabulosa und Crozophora tinctoria, finden sich auch grosse Einzelkrystalle in den Nerven.

Rücksichtlich der Axe dürfte Folgendes erwähnenswerth sein.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Mark besteht meist aus dünnwandigen Zellen, hier und da, Crozophora senegalensis, finden sich Gruppen dickwandiger Zellen. Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dabei dickwandigem, fast stets durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem, Holzprosenchym, untergeordnet entwickeltem Holzparenchym und relativ weitlumigen Gefässen. Letztere besitzen nur einfache Durchbrechung und zeigen ziemlich grosse Hoftüpfel, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. An der Aussengrenze des Bastes fehlt ein gemischter Sklerenchymring und an seine Stelle treten isolirte Gruppen weisswandiger, enger oder weiterlumiger Bastfasern, die oft eine conc. geschichtete Wandung besitzen. Der Kork entsteht, soweit beobachtet, direkt unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, dünnwandigen Zellen. Der oxalsaure Kalk ist auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde, nur in Form von Drusen ausgebildet, mit Ausnahme von Crozophora obliqua und Crozophora tinctoria, bei denen auch grosse Einzelkrystalle vorkommen.

Fast sämmtliche Arten unterscheiden sich kaum durch ihren Blattbau und führe ich deswegen bei Aufzählung der untersuchten Arten nur wenige Verhältnisse an.

Crozophora obliqua Juss.

Wadi Hebran. Schimper Nr. 359.

Obere und untere Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden. Gefässbündel der Nerven ohne Bastfasern. Büschelhaare oft mit sehr langem, zottenartigem Basaltheil.

Crozophora plicata β) genuina Müll. Arg.

Aegypten. Wiest in Schimp. un. itin. Nr. 517.

Obere Epidermiszellen mit schwach gewellten, untere mit stark gewellten Seitenwänden. Seitenränder der Pallisadenzellen schwach gewellt. Büschelhaare mit breitem, langem, zottenartigem Basaltheil.

Crozophora plicata γ) prostrata Müll. Arg.

India oriental. Herb. Schreber.

Mit voriger ganz übereinstimmend.

Crozophora plicata α) Rottleri Müll. Arg.

Bengalen. Hook fil. et. Thoms.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Seitenwände der Pallisadenzellen schwach gewellt.

Crozophora sabulosa Kar. et Kir.

Suidum. Regel iter Turkestan VII.

Obere und untere Epidermiszellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Zahlreiche grosse Einzelkrystalle in den Nerven.

Crozophora senegalensis Adr. Juss.

Ad montem Cordofan Abu Gerad. Kotschyi Nr. 25.

Obere und untere Epidermiszellen polygonal. Gefässbündel der Nerven von wenigen gallertführenden Bastfasern umgeben.

Crozophora tinctoria Adr. Juss.

Graecia. Bertero. Spr. Syst. Nr. 6.

Obere Epidermiszellen mit schwach gewellten, untere mit stärker gewellten Seitenwänden. Gefässbündel der Nerven im Basttheil Einzelkrystalle führend.

Crozophora tinctoria β) hierosolymitana.

Palaestina. Sieber.

Obere und untere Epidermiszellen gewellt. Sonst ganz mit Crozophora obliqua übereinstimmend.

Dalechampia.

Die Gattung Dalechampia, welche von Müller Arg. als eigene Gruppe aufgestellt, und von Bentham et Hooker zu den Plukenetieen

gerechnet wird, ist ebenso wie Tragia, Cnesmone und Leptorhachis durch das Vorkommen von Brennhaaren ausgezeichnet. Was die Struktur der Brennhaare betrifft, so ist dieselbe schon ausführlich im allgem. Theil besprochen worden. Um noch einmal kurz den Bau zu beschreiben, so bestehen dieselben in ihrer einfachsten und ursprünglichsten Form aus einem einzelligen, einfachen Haar, welches auch bauchig erweitert sein kann und an dessen Spitze im Innern an Zellstoffbalken befestigt ein stiletartiger Krystall aus oxalsaurem Kalk hängt. Dieses Haar mit dem Cytoblasten steht sehr oft an der Spitze eines aus fünf langen nebeneinander gestellten, prismatischen Zellen, von denen eine die Mitte einnimmt, bestehenden Postamente Fig. 13. Sehr oft sind die das Postament bildenden Zellen kürzer und nach aussen hin bauchig erweitert (siehe Fig. 11) und nenne ich die letztere Form bei Aufzählung der untersuchten Arten der Kürze halber „kleine Brennhaare", und die erstere Form aus prismatischen Zellen „grosse Brennhaare".

Ausser diesen Brennhaaren finden sich auf beiden Blattflächen noch zahlreiche, längere und kürzere, einfache, einzellige, dickwandige, englumige Haare. Drüsenhaare wurden (siehe Tragia und Cnesmone) nicht beobachtet.

Die Epidermiszellen besitzen in der Regel eine nur mässig verdickte Cuticula; die Zellen der oberen Epidermis sind gewöhnlich etwas grösser als die der unteren Epidermis. Eine Verschleimung wurde bei keiner der untersuchten Arten beobachtet.

Die Spaltöffnungen, welche in den weitaus meisten Fällen nur auf der Unterseite vorkommen, sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial und zeigt nirgends eine Anlehnung an concentrischen Bau.

An das Pallisadengewebe, welches gewöhnlich aus einer Schichte länger oder kürzer gestreckter, oft durch Querwände parallel zur Epidermis gefächerter Zellen besteht, schliesst sich ein in der Regel breit entwickeltes Schwammgewebe an, welches bald fester, bald lockerer gebaut ist.

Bei den meisten untersuchten Arten kommen im Blattgewebe zahlreiche Sklerenchymfasern vor, welche gewöhnlich mit dem Sklerenchym der Gefässbündel in Verbindung stehen, aber auch sehr häufig ganz isolirt auftreten, dann meist ziemlich weitlumig sind und auf dem Querschnitt bald rundlich, bald langgestreckt, parallel den Pallisadenzellen, und verästelt erscheinen.

Bei Dalechampia magnoliaefolia ist sogar das Collenchym über den grösseren Gefässbündeln durch stark sklerosirte Zellen ersetzt.

Die Gefässbündel der Nerven sind in der Regel von einem fast geschlossenen Ringe weisswandigen, englumigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umschlossen. Die kleineren Gefässbündel sind ins Schwammgewebe eingebettet, nicht durchgehend. Secretelemente finden sich nicht. Ganz vereinzelt erscheinen im Weichbast der Gefässbündel gerbstofffführende Zellen.

Sehr reich ist die Gattung Dalechampia an oxalsaurem Kalk. Sowohl in grossen, rundlichen Epidermiszellen, als auch im Blattgewebe und in den Nerven ist derselbe nur in Form grösserer oder kleinerer Drusen massenhaft vertreten.

Eine Ausnahme hiervon macht Dalechampia scandens β) fallax, bei welcher die Drusen der Epidermiszellen durch grosse, prismatische Einzelkrystalle ersetzt sind und auch im Blattgewebe und in den Nerven neben Drusen zahlreiche prismatische Einzelkrystalle erscheinen.

Die Struktur der Axe von Dalechampia bietet kaum charakteristische Merkmale zur Unterscheidung zwischen den anderen ebenfalls Brennhaare besitzenden Gattungen.

Die Gefässbündel sind auch hier einfach collateral gebaut. Der äussere Theil des Markes besteht in der Begel aus ziemlich dünnwandigem Gewebe, während der innere Theil stets verholzte Membran besitzt, zuweilen (Dalech. alata) sogar sklerosirt ist. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, dickwandigem, ziemlich weitlumigem, in der Regel eine Gallertschichte führendem Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere besitzen nur einfache Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym. Seltener erscheinen auch Uebergänge von einfachen Tüpfeln in Hoftüpfel. Im äussersten Theil des Bastes ist ein gewöhnlich fast geschlossener, breiter Ring, englumiger, stark verdickter Bastfasern mit weisser, meist conc. geschichteter Wandung vorhanden. Auch im innern Basttheil sind zerstreute Gruppen ebensolcher Bastfasern sehr häufig.

Der äussere Theil der primären Rinde bildet nicht immer einen ununterbrochenen Collenchymring. Sehr oft wechseln Bündel collenchymatösen Gewebes mit solchen dünnwandigen Gewebes ab. Im Mark, Bast und in der primären Rinde ist Gerbstoff reichlich vor-

handen, sowohl in isolirten, parenchymatischen Zellen, als auch in aus solchen Zellen durch Uebereinanderstellen gebildeten Zellreihen.

Auch in der Axe, Mark, Bast, Rinde, ist der oxalsaure Kalk, mit Ausnahme von Dalech. scandens β) fallax, nur durch Krystalldrusen vertreten.

Der Kork entsteht direkt unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, derbwandigen Zellen.

Dalechampia affinis Müll. Arg.

Rio Negro. Spruce.

Zellen der oberen Epidermis sind von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, Zellen der unteren zeigen stark ausgebuchtete Seitenwandungen; Cuticula beiderseits nur mässig verdickt. Spaltöffnungen nur unterseits, sehr zahlreich. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, zeigt kleinere Intercellularräume. Im ganzen Blattgewebe Sklerenchymfasern zerstreut, die zum Theil mit dem Sklerenchym der Nerven in Verbindung stehen, aber auch ganz isolirt vorkommen, und dann weitlumig sind und meist der Blattfläche parallel verlaufen. Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen Ringe weisswandigen, englumigen Sklerenchyms umschlossen. Auf beiden Blattflächen zahlreiche einfache, einzellige, dickwandige, ziemlich weitlumige Haare und beiderseits zahlreiche, kleine Brennhaare.

Dalechampia alata Müll. Arg.

Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Zuccarin.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Zellen der unteren Epidermis in zitzenförmige Papillen ausgezogen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte langgestreckter, ziemlich breiter Zellen. Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, zeigt kleinere Intercellularräume und besteht zum grössten Theil aus mauersteinartigen Zellen. Sklerenchymfasern fehlen. An der unteren Blattfläche zahlreiche kleine Brennhaare. Einfache Haare fehlen.

Dalechampia brasiliensis Lam.

Rio de Janeiro. Martius.

Zellen der oberen Epidermis zeigen, von der Fläche gesehen, gradlinige, die der unteren Epidermis schwach gewellte Seitenwandungen. Sonst ganz wie Dalech. affinis.

Dalechampia caperonioides α) genuina Müll. Arg.
Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Zuccarin.

Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen polygonal gestaltet und besitzen eine stark verdickte gelbe Cuticula. Spaltöffnungen unterseits sehr zahlreich, oberseits spärlicher. Unterseits zahlreiche kleine Brennhaare. Sonst ganz wie Dalech. affinis.

Dalechampia caperonioides β) lanceolata Müll. Arg.
Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Helfer.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen ausgebuchtete Seitenwandungen und besitzen eine stark verdickte gelbe Cuticula. Spaltöffnungen beiderseits, oberseits spärlicher. Sklerenchymfasern verlaufen häufig senkrecht zur Epidermis und zeigen meist conc. geschichtete Wandung. Schwammgewebe ziemlich breit entwickelt. Sonst wie Dalech. affinis.

Dalechampia capensis Sprgl.
Cap. bonae spec. Burchell Nr. 4244.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen ausgebuchtete Seitenwandungen. Wie Dalech. affinis.

Dalechampia Cujabensis Müll. Arg.
Manso. Martii Herb. Nr. 845.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen gradlinige, Zellen der unteren Epidermis schwach gewellte Seitenwandungen. Spaltöffnungen beiderseits, oberseits spärlich. Schwammgewebe ziemlich breit entwickelt. Sklerenchymfasern fehlen. Haare wie Dalech. affinis.

Dalechampia ficifolia Lam.
Rio de Janeiro. Mart. observ. Nr. 279.

Zellen der oberen Epidermis sind von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis zeigen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula beiderseits stark verdickt und gelb. Palisadengewebe besteht aus einer Schicht kurzer Zellen. Schwammgewebe breit entwickelt. Oberseits vereinzelte grosse Brennhaare. Sonst wie Dalech. affinis.

Dalechampia Leandri Baill.
Rio de Janeiro. Martius.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen gradlinige, Zellen der unteren gewellte Seitenwandungen. Sklerenchym-

fasern verlaufen meist senkrecht zur Epidermis. Zahlreiche kleine Brennhaare an der Unterseite. Sonst wie Dalech. affin.

Dalechampia magnoliaefolia Müll. Arg.

Prov. Paraiensis. Martius.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen gewellte Seitenwandungen. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Sklerenchymfasern verlaufen in der Regel senkrecht zur Epidermis. Das Collenchym über den grösseren Gefässbündeln der Nerven durch sklerosirte Zellen ersetzt. Unterseits zahlreiche kleine Brennhaare. Sonst wie Dalech. affinis.

Dalechampia pentaphylla Lam.

Brasilia. Martii herb. Nr. 165.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Spaltöffnungen unterseits sehr zahlreich, oberseits sehr spärlich. Sklerenchymfasern fehlen.

Dalechampia scandens α) genuina Müll.

Antillae. St. Lucia. Herb. Schreber.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen schwach, Zellen der unteren Epidermis stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Gefässbündel der Nerven nur von wenigen Sklerenchymfasern begleitet. Oberseits vereinzelt auch grosse Brennhaare.

Dalechampia scandens β) fallax Müll.

Parà. in vicinib. Santarem. Spruce.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Gefässbündel der Nerven von einem breiten Kranze weitlumiger Sklerenchymfasern umschlossen. Neben Drusen kommen in den Epidermiszellen grosse prismatische Einzelkrystalle, die Neigung zur Zwillingsbildung zeigen, vor. Sonst wie Dalech. affinis.

Dalechampia scandens δ) Cordofana Müll.

Ad mont. Cordofan. Arasch. Cool.

Cuticula der Epidermis dünn. Epidermiszellen besitzen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwandungen. Sklerenchymfasern fehlen. Gefässbündel von weitlumigen Sklerenchymfasern begleitet.

Dalechampia semitriloba Tausch.

Sieber. Flor. Mauritian Nr. 68.

Zellen der oberen Epidermis sind, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis zeigen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Gefässbündel von weitlumigen Sklerenchymfasern begleitet. Unterseits auch grosse Brennhaare. Sonst wie Dal. affinis.

Dalechampia stipulacea δ) Pianghyensis Müll.

Prov. Pianghyens. Martius.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwandungen. Sklerenchymfasern fehlen. Gefässbündel von vereinzelten Sklerenchymfasern begleitet. Unterseits auch grosse Brennhaare.

Dalechampia tiliaefolia Lam.

Brasilia. Pohl.

Zellen der oberen Epidermis besitzen von der Fläche gesehen polygonalen Umriss, Zellen der unteren Epidermis stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Unterseits auch grosse Brennhaare.

Dalechampia triphylla γ) Clausseniana Müll.

Brasilia. Pohl. Nr. 3531.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen schwach oder stärker ausgebuchtete Seitenwandungen. Nebenzellen der einfachen Haare wölben sich ziemlich stark hervor.

Dalechampia triphylla Lam.

Brasilia. Martius.

Epidermiszellen besitzen von der Fläche gesehen schwach gewellte Seitenwandungen. Cuticula der Epidermis stark verdickt. Einfache einzellige Haare fehlen; unterseits nur kleine Brennhaare. Sonst ganz wie Dalech. affinis.

Dychopsis.

Es befand sich von dieser Gattung nur eine Art im Herbar. reg. Monac., welche keine besonders charakteristische Merkmale, die als Gattungscharakter bezeichnet werden könnten, aufwies.

Da die Axe in noch zu jugendlichem Zustande war, um die einzelnen Gewebe genau differenciren zu können, so gebe ich in Folgendem nur eine Beschreibung der Blattstruktur von:

Dychopsis glechomoides α) hirsuta J. Müll.
Bertero Nr. 1477.

Die Zellen der Epidermis zeigen von der Fläche gesehen, gewellte Seitenränder, diejenigen der unteren Epidermis sind etwas stärker gewellt. Cuticula beiderseits dünn.

Der Blattbau ist bifacial.

Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, sind von länglich ovaler Gestalt und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig und besitzt ziemlich breite Zellen. Das Schwammgewebe ist typisch ausgebildet und grössere Intercellularräume zeigend.

Gefässbündel der Nerven ohne Sklerenchym und ohne Bastfasern, meist von dünnwandigem, theilweise von collenchymatösem Gewebe umgeben.

Secretelemente fehlen.

Grosse Drusen von oxalsaurem Kalk finden sich häufig, sowohl im Pallisadengewebe wie auch im Schwammgewebe.

Die beiderseits vorkommenden einfachen Haare sind gross, sehr weitlumig, dabei ziemlich dickwandig.

Fragariopsis.

In ausgezeichneter Weise ist die Gattung Fragariopsis, von welcher mir Fragariopsis scandens, St. Hil. Brasilia meridionale vorlag, durch die schon im allgem. Theil beschriebenen Drusenhaare ausgezeichnet. Diese Drusenhaare bestehen aus haarartig ausgebildeten Epidermiszellen, die mit ihrer Aussenwand grosse, sternförmige Krystalldrusen aus Calciumoxalat so eng umschliessen, so dass die Wand die Form der Drusen angenommen hat.

Diese Drusenhaare finden sich gewöhnlich nur auf der unteren Blattfläche.

Der Blattbau ist bifacial. Die Epidermiszellen besitzen von der Fläche gesehen gradlinige Wandungen; die oberen Epidermiszellen sind etwas grösser als die unteren. Die Cuticula ist ziemlich stark verdickt und zeigt unterseits Verdickungen in Form feiner, welliger Streifen.

Die Spaltöffnungen finden sich oberseits sehr spärlich, unterseits sehr zahlreich und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet.

Einem aus einer Schichte kurzer Zellen bestehenden Pallisadengewebe folgt ein breit entwickeltes, ziemlich locker gebautes Schwammgewebe, welches grosse Intercellularräume zeigt. Die Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen Ringe weisswandigen, sehr englumigen Sklerenchyms umschlossen; auch in Begleitung der kleineren Nerven, welche ins Schwammgewebe eingebettet sind, findet sich Sklerenchym. Secretelemente fehlen.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte nur in Form von Krystalldrusen ausgebildet in dem Pallisadengewebe und in den Nerven.

Axenmaterial stand mir nicht zur Verfügung.

Hevea.

Die Gattung Hevea ist die einzige Acalypheengattung, welche durch „gegliederte" Milchröhren (echte Milchsaftgefässe) ausgezeichnet ist.

Dieselben wurden schon von Scott (siehe darüber allgem. Theil) nachgewiesen, der auch nachwies, dass sie aus Milchsaftzellreihen durch Resorption der Zwischenwandungen entstehen.

Diese gegliederten Milchsaftröhren kommen sowohl im Baste der Axe als auch in den Nerven des Blattes, dagegen nie selbständig im Blattfleisch vor, und sind entweder englumige oder ziemlich weitlumige Röhren, die durch vielfache Anastomosen mit einander verbunden sind. Sie führen ein gelblich weisses, körniges, einfach brechendes Secret, welches in Wasser, Alkohol, Javell'scher Lauge gar nicht, in Chloroform und Aether etwas löslich ist.

Der Blattbau ist bei allen untersuchten Arten bifacial. Die Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet. Dadurch, dass diese Nebenzellen sich meist papillenartig hervorwölben, entsteht über der Spaltöffnung ein ziemlich beträchtlicher Kamin; von der Fläche gesehen scheinen die Spaltöffnungen wie von einem feinen Gitterwerk überzogen zu sein, da die streifigen Verdickungen der Cuticula der Neben- und Nachbarzellen der Spaltöffnungen gegen das Centrum derselben hin verlaufen. Die Epidermiszellen sind meist klein und hufeisenförmig gestaltet.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem geschlossenen breiten Sklerenchymringe, aus weisswandigem, sehr englumigem Sklerenchym

bestehend, umschlossen; auch die kleineren Nerven führen Sklerenchym. Die mittleren Nerven sind meist ins Blattgewebe eingebettet, bei einigen Arten fast durchgehend mit dickwandigem Gewebe, z. B. bei Hevea discolor und Hevea Spruceana. Ausser den schon erwähnten Secretelementen findet sich ein secretartiger Gerbstoff in etwas länger gestreckten Pallisadenzellen und in ziemlich grossen Zellen des Schwammgewebes. Das Schwammgewebe ist ziemlich dicht und die unterste Schicht bei allen untersuchten Arten pallisadenzellenähnlich.

Der oxalsaure Kalk findet sich reichlich, sowohl in Form von würfelartigen Einzelkrystallen, als auch kleinen Drusen, im Pallisadengewebe, im Schwammgewebe und in den Nerven vor.

Bezüglich des Baues der Axe ist Folgendes bemerkenswerth. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Mark besteht aus verholzten, dickwandigen Zellen. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, relativ dünnwandigem, zuweilen, z. B. Hevea brasiliensis, durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem Holzprosenchym, meist wenig entwickeltem Holzparenchym und ziemlich weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere besitzen ausser einfacher Durchbrechung auch leiterförmige mit wenigen (5—6) dünnen Speichen. Sie zeigen ziemlich grosse Hoftüpfel, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym, jedoch finden sich auch solche Tüpfel, die man als Uebergänge von einfachen in Hoftüpfel bezeichnen kann.

Die Markstrahlen sind schmal und führen zuweilen Einzelkrystalle aus oxalsaurem Kalk (Hevea Spruceana).

Die Grenze zwischen Bast und primärer Rinde bildet ein sog. gemischter continuirlicher Sklerekchymring aus Bündeln weisswandiger, meist sehr verdickter englumiger Bastfasern und aus gelbwandigen, enger- und weiterlumigen Steinzellen bestehend. Einzelne Steinzellen, meist von stabzellenartiger Natur, finden sich zerstreut in der primären Rinde. Im Baste erscheinen, wie schon hervorgehoben, die charakteristischen Secretelemente mit vielfachen Anastomosen. Ausserdem finden sich in der primären Rinde häufig Gerbstoffschläuche aus längeren parenchymartigen Zellen bestehend.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht meist aus weitlichtigen, derbwandigen, zum Theil einseitig **U**-förmig sklerosirten Zellen.

Die Epidermiszellen sind langgestreckt, etwa doppelt so hoch als die des Blattes, und hufeisenförmig gestaltet.

Der oxalsaure Kalk kommt auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde, sowohl in Form von Einzelkrystallen als auch kleineren Drusen vor.

Haare fanden sich am Blatte nicht, doch wurden an den jüngeren Sprossen der Axe einfache, einzellige Haare beobachtet.

Hevea brasiliensis Müll. Arg.

Parà. R. Spruce 197.

Obere Epidermiszellen klein, polygonal, untere mit schwach gewellten Seitenrändern. Spaltöffnungen unterseits mit zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen, deren Cuticula streifig verdickt ist und die sich kammartig über den Spaltöffnungen erheben. Von der Fläche gesehen, verlaufen die streifigen Verdickungen gegen das Centrum der Spaltöffnungen hin, so dass dieselben wie von einem feinen Gitter überdeckt erscheinen. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt mit wellig gebogenen Seitenwänden. Schwammgewebe ziemlich dicht, unterste Schicht pallisadenzellenähnlich. Zahlreiche grosse Einzelkrystalle in den Nerven ausserhalb des Sklerenchymrings. Gefässbündel der Nerven von einem sehr breiten geschlossenen Sklerenchymringe aus weisswandigem, sehr englumigem Sklerenchym umschlossen, auch mittlere Nerven mit Sklerenchym, ins Blattgewebe eingebettet.

Hevea discolor Müll. Arg.

Parà. R. Spruce 1121.

Obere Epidermiszellen klein, polygonal, mit streifig verdickter Cuticula. Untere Epidermiszellen meist papillös mit streifig verdickter Cuticula. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt, zuweilen gekammert und dann kleine Drusen in den Kammern, oft zu drei untereinander. Mittlere Nerven zum Theil fast durchgehend.

Hevea nitida Müll. Arg.

Do Alto do Amazonas. Martius.

Obere Epidermiszellen klein, polygonal mit streifig verdickter Cuticula. Untere Epidermiszellen schwach gewellt. Pallisadengewebe langgestreckt, einschichtig, häufig in 3—4 Kammern getheilt und dann kleine Drusen und Einzelkrystalle führend, meist zu vier untereinander. Schwammgewebe ziemlich dickwandig, dicht. Mittlere Nerven ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend.

Hevea Spruceana Müll. Arg.

Parà. R. Spruce 783.

Mittlere Nerven zum Theil fast durchgehend, mit dickwandigem Gewebe, sonst ganz wie Hevea nitida.

Homonoya.

Für die Gattung Homonoya war bei den mir zur Untersuchung vorliegenden zwei Arten das Vorkommen einer äusserst starken Cuticula der oberen Epidermiszellen constant. Unterseits ist die Cuticula nur bei Hom. retusa stark entwickelt.

Sodann fanden sich bei beiden Arten unterseits zahlreiche Schildhaare[1]) mit vierzelligem Basaltheil und zahlreichen, langen, schmalen Strahlenzellen, welche bis zum Rande ungetheilt und nicht verwachsen sind und einen Becher bilden.

Die Epidermiszellen besitzen in der Regel, von der Fläche gesehen, polygonalen Umriss, und die oberen haben zuweilen eine Verschleimung erfahren.

Die unteren Epidermiszellen von Homon. riparia sind in langfingrige Papillen ausgezogen.

Die meist beiderseits vorkommenden, länglich ovalen Spaltöffnungen sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau neigt zur concentrischen Ausbildung, da fast sämmtlichen Messophyllzellen die Pallisadenform eigen ist. Das Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte langgestreckter oder zwei Schichten kürzerer Zellen, während im Schwammgewebe die pallisadenähnlichen Zellen in 2—3 Schichten angeordnet sind, von denen eine jede, je näher der unteren Epidermis, um so niedriger wird. Die Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfastartigen Sklerenchyms umgeben; auch die kleineren führen dieses Sklerenchym und sind durchgehend mit weitlumigem, ziemlich dickwandigem Gewebe.

Eigentliche Secretelemente fehlen, doch findet im ganzen Blattgewebe und im Weichbaste der Gefässbündel sich massenhaft Gerbstoff.

Kleine Drusen von oxalsaurem Kalk kommen sehr zahlreich vor in rundlichen Epidermiszellen, zahlreiche grössere in grossen, langen Zellen der oberen Pallisadenschicht; bei Homon. riparia finden sich ausserdem zahlreiche, grosse Einzelkrystalle in der Begleitung der Gefässbündel.

Ausser den schon erwähnten Schildhaaren finden sich sehr zahlreich auf beiden Blattflächen einfache, kleine, meist einzellige, dick-

1) Ueber ihre Struktur siehe auch Bachmann, Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare p. 12 und 42. Inaugural-Dissert., Erlangen, und Flora 1886.

wandige, englumige Haare, welche mitunter durch Spiralbänder in ihrem Innern ausgezeichnet sind.

Das Mark der Axe besteht aus Zellen mit verholzter Membran; zahlreich kommen in demselben grosse Rosanoff'sche Krystalldrusen aus oxalsaurem Kalk vor.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz ist durch relativ weitlumige, mit ausschliesslich einfachen Durchbrechungen und ziemlich grossen Hoftüpfeln ausgezeichnete Gefässe bemerkenswerth. An ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym besitzen diese Gefässe grosse einfache Tüpfel, und zuweilen auch solche, die man als Uebergänge zu Hoftüpfeln bezeichnen kann.

Das Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, ziemlich dünnwandig und weitlumig und zuweilen im Besitze einer Gallertschichte. Holzprosenchym ist nur wenig entwickelt. Die Markstrahlen sind schmal. Im äussersten Theile des Bastes finden sich meist Gruppen von zahlreichen gelbwandigen Steinzellen und reichlichem, bald langgestrecktem, prosenchymatischem, bald parenchymatischem, auchst abzellenartigem Sklerenchym, welche sich mit ausserdem vorkommenden, englumigen, weisswandigen, sehr verdickten Bastfasern zu einem mehr oder weniger unterbrochenen, gemischten Sklerenchymringe zusammenschliessen.

Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring. Gerbstoff findet sich im Mark, Bast und Rinde massenhaft bald in parenchymatischen Zellen, bald in langen, aus mehr oder weniger langgestreckten, parenchymatischen Zellen bestehenden Schläuchen.

Auch im Bast und in der primären Rinde findet sich der oxalsaure Kalk oft massenhaft in Form von Drusen und Einzelkrystallen, letztere besonders reichlich in der Nähe des Sklerenchymrings. Bei Homon. retusa finden sich wie auch im Blattgewebe nur Drusen aus oxalsaurem Kalk.

Der Kork entsteht, soweit beobachtet, direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, derbwandigen, zuweilen an der inneren Tangentialwand sklerosirten Zellen.

Homonoya riparia Lour.

Herb. Helfer Nr. 4746.

Zellen der oberen Epidermis von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, meist verschleimt und durch eine sehr starke, wellenförmig gestreifte Cuticula ausgezeichnet.

Zellen der unteren Epidermis langfingrig papillös, äussere Papillenwand wellig gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits.

Pallisadengewebe aus einer Schichte langgestreckter, schmaler Zellen bestehend. Zellen des Schwammgewebes pallisadenähnlich und in 2—3 Schichten, zur unteren Epidermis hin kleiner werdend. Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen Ringe weisswandigen, englumigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umschlossen, mittlere mit dickwandigem Gewebe durchgehend.

Der oxalsaure Kalk in Form kleinerer Drusen in rundlichen Epidermiszellen, grösserer im Pallisadengewebe und in Form von Einzelkrystallen reichlich in der Nähe der Gefässbündel und im Weichbast derselben vorhanden.

Beiderseits zahlreiche einfache Haare und unterseits zahlreiche Schildhaare.

Homonoya retusa Müll.

India oriental. Herb. Hook. fil. et Thoms.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet und mit sehr stark entwickelter, wellenförmig gestreifter Cuticula versehen. Zellen der oberen Epidermis zuweilen verschleimt.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich.

Pallisadengewebe aus zwei Zelllagen etwas kürzer gestreckten Zellen bestehend. Schwammgewebe aus 2—3 Schichten pallisadenzellenähnlicher, nach der unteren Epidermis hin kürzer werdenden Zellen zusammengesetzt. Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umschlossen, mittlere durchgehend mit ziemlich dickwandigem Gewebe.

Der oxalsaure Kalk in Form kleinerer Drusen zahlreich in rundlichen Epidermiszellen und im Weichbaste der Gefässbündel in Form grösserer Drusen in rundlich breiten Zellen der oberen Pallisadenschicht. Einzelkrystalle fehlen.

Beiderseits zahlreiche, kurze, einfache Haare. Unterseits vereinzelte Schildhaare.

Johannesia.

Die Gattung Johannesia umfasst nach Müller Arg. nur eine Art, von welcher mir zwei Exemplare zur Verfügung standen, die

sich in Bezug auf ihre Anatomie ganz gleich erwiesen. Die Gattung ist vor Allem durch das Vorkommen von Secretelementen ausgezeichnet, die ziemlich weitlumig und in grosser Anzahl in den Nerven des Blattes, sowie in dem Marke, dem Baste und der primären Rinde der Axe sich vorfinden. Das Sekret ist von bräunlicher Farbe, einfach brechend und löst sich ziemlich leicht in Javell'scher Lauge. Aehnliche Secretschläuche, wenn auch mit weit grösserem Lumen, kommen, wie ich hier noch einmal bemerken will, auch bei Macaranga vor. An Haarformen finden sich nur einfache, weitlumige, dünnwandige, ein- bis dreizellige kurze Haare. Der Blattbau ist bifacial. Die Spaltöffnungen befinden sich nur unterseits, sind von runder Form und von zwei und mehr dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Die Cuticula der Neben- und Nachbarzellen der Spaltöffnungen ist streifig verdickt mit gegen den Spalt gerichteten Streifen, so dass die Spaltöffnungen, von der Fläche gesehen, wie von einem zarten Gitter überdeckt erscheinen.

Die Gefässbündel der Nerven sind von dünnwandigem Gewebe umgeben und die mittleren ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend.

Einzelkrystalle fehlen; im Pallisadengewebe finden sich grosse elliptische Drusen von oxalsaurem Kalk, die ihre Spitzen nach der Epidermis richten und zahlreiche kleine Drusen im Schwammgewebe und in den Nerven.

Was die Axe betrifft, so ist für dieselbe sehr charakteristisch ein geschlossener Sklerenchymring, der in dem äussersten Theil der primären Rinde sich befindet und unmittelbar von dem aus dem Korkcambium hervorgegangenen Gewebe umschlossen ist. Derselbe besteht aus Steinzellen, welche in der Regel eine auf die inneren Tangentialwände und auf die sich daran anschliessenden radiären Seitenwände sich erstreckende hufeisenförmige Verdickung haben. Darauf folgen einige Zelllagen collenchymatischen Gewebes und dann das übrige Gewebe der primären Rinde. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz besteht aus einfach getüfeltem, relativ weitlumigem und dünnwandigem Holzprosenchym, reichlich entwickeltem Holzparenchym und ziemlich weitlumigen Gefässen. Letztere haben nur einfache Gefässdurchbrechung und besitzen relativ grosse Hoftüpfel und in der Regel grosse einfache Tüpfel an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Im äussersten Theil des Bastes fehlt ein gemischter Sklerenchymring und

ist derselbe durch Gruppen relativ weitlumiger primärer Bastfasern ersetzt. In der primären Rinde, im Baste und im Mark finden sich, wie schon erwähnt, weitlumige, schlauchartige Secretelemente.[1])

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht, soweit beobachtet, aus weitlichtigen, mässig verdickten Zellen.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Mark und in der primären Rinde in Form von Einzelkrystallen und Drusen ausgebildet, im Baste nur als Drusen.

Johannesia princeps Velloz.

Calcutta. (Anda Pisonis observ. Nr. 107.)

Obere Epidermiszellen ziemlich klein, polygonal, untere schwach gewellt. Die Nebenzellen der Spaltöffnungen papillös. Pallisadengewebe zweischichtig, erste Schicht langgestreckt, zweite kürzer, etwas breiter. Schwammgewebe dicht, unterste Zellen pallisadenzellenähnlich. Zu bemerken ist ferner, dass die Epidermiszellen einen secretartigen, braunen, ziemlich schwer in Javell'scher Lauge löslichen Gerbstoff führen.

Leptorhachis.

Die Gattung Leptorhachis war im Herbar. reg. Monacense nur durch eine Art „Leptorhachis capensis Müller, prope Umlaask. Krauss, herb. Zuccarin" vertreten, welche, wie Tragia, Dalechampia, Cnesmone, ebenfalls durch die schon ausführlich besprochenen Brennhaare ausgezeichnet ist. Wie bei Cnesmone finden sich auch hier die Brennhaare, welche einen Basaltheil aus langen, prismatischen Zellen besitzen, meist an der oberen Blattfläche, während an der unteren in der Regel die kleineren Brennhaare mit kürzerem, sich bauchig erweiternden Basaltheil vorhanden sind.

Ausser den Brennhaaren erscheinen auf beiden Blattflächen noch zahlreiche lange, einfache, ein- und mehrzellige, dickwandige englumige Haare. Drüsenhaare fehlen.

Die Epidermis besitzt eine nur mässig entwickelte Cuticula. Die Zellen der oberen Epidermis zeigen, von der Fläche gesehen, gradlinige oder doch nur schwach gewellte Seitenwandungen, sind ziemlich gross und haben in der Regel eine Verschleimung erfahren,

1) Eine Zwischenwandung konnte nirgends gefunden werden, auch keine Andeutung derselben, so dass dieselben wahrscheinlich als ungegliederte Schläuche aufzufassen sind (siehe auch allg. Theil).

während die Zellen der unteren Epidermis kleiner sind und stark ausgebuchtete Seitenwandungen besitzen. Die etwas rundlichen Spaltöffnungen kamen nur unterseits vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial.

Einem aus einer Schichte langer, schmaler, öfter durch Querwände parallel zur Epidermis getheilter Zellen bestehenden Pallisadengewebe tritt ein ziemlich locker gebautes Schwammgewebe mit etwas grösseren Intercellularräumen gegenüber. Auch bei Leptorhachis besteht das Stranggewebe der Nerven aus zwei Gefässbündelsystemen, einem grösseren unteren und einem kleineren oberen, welche von vereinzelten stärker verdickten, weisswandigen Bastfasern begleitet sind. Die kleineren Gefässbündel sind ins Schwammgewebe eingebettet. Secretelemente finden sich nicht.

Der oxalsaure Kalk ist nur in Form von grösseren oder kleineren Krystalldrusen ausgebildet und im Blattgewebe und in den Nerven vorhanden.

Das Mark der Axe besteht aus ziemlich derbwandigen Zellen. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz besteht aus meist undeutlich hofgetüpfeltem, aber auch einfach getüpfeltem, dickwandigem, ziemlich weitlumigem, zuweilen eine Gallertschichte führendem Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und weitlumigen Gefässen. Letztere besitzen in der Regel einfache Durchbrechungen, doch kommen vereinzelt auch leiterförmige Durchbrechungen vor, welche durch zahlreiche (15—20) dünne Speichen ausgezeichnet sind. Ferner besitzen die Gefässe ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym einfache Tüpfel und Uebergänge zu Hoftüpfeln. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde ist ein wenig unterbrochener Ring weisswandiger, enger- und weiterlumiger, in der Regel conc. geschichteter Bastfasern vorhanden. Ganz vereinzelt findet sich Gerbstoff in isolirten, parenchymatischen Zellen. Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring. Auch in der Axe ist der oxalsaure Kalk nur in Form von Krystalldrusen vorhanden.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, derbwandigen Zellen.

Macaranga.

Die Gattung Macaranga ist vor allem Andern durch das Vorkommen der schon ausführlich besprochenen Secretschläuche ausge-

zeichnet. Dieselben kommen, wie schon erwähnt, sowohl in der Axe, als auch in dem Weichbast und dem Begleitgewebe der Gefässbündel des Blattes vor. Im Blattfleisch selbst wurden sie niemals gefunden. In der Axe sind sie hauptsächlich im Mark und in der primären Rinde verbreitet, während sie im Baste nur spärlich vorhanden sind. Sie besitzen, besonders im Mark, ein sehr grosses Lumen, so beträgt der Durchmesser derselben im Marke von Macaranga indica 0,25—0,3 mm. Sonst ist die Weitlumigkeit der Schläuche bei den einzelnen Arten eine verschiedene und wird bei Aufzählung der untersuchten Arten ausführlich angegeben. Die Schläuche erscheinen auf dem Querschnitt von kleinen Zellen epithelartig umgeben. Das Secret besitzt hellrothbraune Farbe und ist weder in Alkohol, Chloroform, noch in Aether und Benzol löslich, dagegen erfolgt seine vollständige Lösung rasch in Javell'scher Lauge. Was die Beschaffenheit der Schläuche selbst betrifft, so wurde schon im allgemeinen Theil erwähnt, dass sie als ungegliederte Schläuche sich erwiesen, deren Urzelle wahrscheinlich schon am Embryokegel angelegt wurde. Nach der Behandlung mit conc. Salpetersäure und chlorsaurem Kali liess sich nirgends eine Zwischenwand entdecken und erwies sich ihre Wandung als ziemlich dünn. Zuweilen erscheinen auch die Gefässe mit diesem Secret erfüllt, was um so bemerkenswerther erscheint, als auch hier (vgl. Pachystroma) nirgends eine Communication mit den Secretschläuchen entdeckt werden konnte.

Was den Bau des Blattes betrifft, so ergeben sich für sämmtliche Arten ziemlich gleiche Verhältnisse.

Die Epidermis besitzt bei allen untersuchten Arten nur eine mässig verdickte Cuticula. Die Zellen der oberen Epidermis besitzen in der Regel von der Fläche gesehen gradlinige oder schwach ausgebuchtete Seitenwandungen, während die Zellen der unteren Epidermis eine grosse Neigung zur Papillenbildung zeigen. Die stets auf die untere Blattfläche beschränkten Spaltöffnungen sind von etwas rundlicher Gestalt und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist stets ein bifacialer, nirgends konnte eine Anlehnung an concentrischen Blattbau bemerkt werden. Einem in der Regel nur aus einer Schichte langgestreckter, schmaler Zellen bestehenden Pallisadengewebe folgt ein mehr oder weniger breit entwickeltes, aus rundlichen Zellen bestehendes, ziemlich fest gebautes Schwammgewebe, welches meist nur kleine Intercellularräume zeigt.

Die Gefässbündel der Nerven sind stets von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Skleren-

chyms umschlossen. Auch die kleineren Gefässbündel, welche bei allen untersuchten Arten mit ziemlich dickwandigem Gewebe durchgehend sind, sind von diesem Sklerenchym begleitet. In dem Gefässbündelweichbast und in dem Begleitgewebe derselben finden sich viele grosse, ziemlich dünnwandige Schläuche mit rothem Secret. Ihr Lumen ist stets ein sehr grosses, ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,1—0,2 mm. In rundlichen Zellen des Pallisadengewebes finden sich zahlreiche, grosse Krystalldrusen aus oxalsaurem Kalk, welch letzterer überhaupt in Form kleinerer oder grössserer Drusen im Schwammgewebe und in den Nerven sehr verbreitet ist. Ausserdem finden sich bei Macar. javanica β) genuina, Mac. gummiflua, Mac. Mauritiana und Mac. populifolia zahlreiche grosse Einzelkrystalle in den Nerven.

Als Gattungscharakter erwiesen sich ferner grosse, meist kurz gestielte, breite Drüsenhaare mit grossem, rundlichem Köpfchen, welche in der Regel nur an der Unterseite des Blattes vorkommen, ein gelblichrothes Secret führen und stets in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche stehen, so dass die obere Wand des Köpfchens in eine Ebene mit den Epidermiszellen zu liegen kommt (siehe Fig. 14).

Ausserdem finden sich einfache, einzellige, enger- oder weiterlumige, dickwandige Haare auf beiden Blattflächen zerstreut, deren Begleitzellen zuweilen (Mac. minutiflora) papillenartig ausgebildet sind. Das ganze Blattgewebe führt in der Regel reichlich Gerbstoff.

Hinsichtlich der Struktur der Axe ergeben sich für die einzelnen Arten einige abweichende Verhältnisse. So besteht das Mark bei Macar. indica, Mauritiana und Mac. tomentosa meist aus ziemlich dünnwandigen Zellen, während die Markzellen der übrigen untersuchten Arten eine verholzte Membran besitzen. Die Gefässbündel sind stets nur einfach collateral gebaut. Im Marke finden sich besonders reichlich die eingangs erwähnten Secretschläuche. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Das Holz besteht aus relativ weitlumigem, dickwandigem, einfach getüpfeltem, zuweilen durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym und ziemlich weitlumigen Gefässen (0,1—0,12 mm Durchmesser). Letztere besitzen nur einfache Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym sind sie durch grosse einfache Tüpfel und Uebergänge zu Hoftüpfeln ausgezeichnet.

Im äussersten Theil des Bastes tritt ein unterbrochener, gemischter Sklerenchymring auf, aus wenigen gelbwandigen Steinzellen und aus zahlreichen, weisswandigen, englumigen, conc. geschichteten Bastfasern bestehend. Mac. indica, Mac. Mauritiana und Mac. triloba besitzen an Stelle

des Sklerenchymrings einen unterbrochenen Ring aus conc. geschichteten Bastfasern. Im innern Theile des Bastes finden sich zerstreute Gruppen von Steinzellen und langgestrecktem oder stabzellenartigem Sklerenchym. Die primäre Rinde ist bei allen Arten durch das Vorkommen von sklerotischen Elementen (Steinzellen, langgliedriges oder stabzellenartiges Sklerenchym) ausgezeichnet. Bei Mac. gummiflua und Mac. populifolia haben sich diese Elemente zu einem wenig unterbrochenen Sklerenchymring zusammengeschlossen. Der äussere Theil der primären Rinde bildet in der Regel einen ununterbrochenen Collenchymring; bei Macar. indica und Mac. Mauritiana ist das Collenchym sogar typisch ausgebildet. In der Nähe des Sklerenchymrings finden sich in der primären Rinde und sehr vereinzelt im Baste dieselben grossen Secretschläuche wie im Marke, jedoch von bedeutend geringerem Lumen. Ausserdem finden sich zahlreiche parenchymatische Zellen mit Gerbstoff. Auch in der Axe, Mark, Bast und Rinde, ausgenommen Mac. javanica, Mac. gummiflua, Mac. Mauritiana und populifolia, bei welchen, wie im Blatte, auch Einzelkrystalle vorkommen, ist der oxalsaure Kalk nur durch grössere oder kleinere Drusen vertreten. Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, ziemlich derbwandigen Zellen.

Macaranga indica Wight.

Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms.

Zellen der oberen Epidermis sind, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Zellen der unteren Epidermis fingerig papillös. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe breit entwickelt und ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume. Viele grosse Secretschläuche in den Nerven, deren Lumen einen Durchmesser von 0,12—0,2 mm besitzt. An der unteren Blattfläche zahlreiche grosse Drüsenhaare mit ziemlich langem, mehrzelligem Basaltheil und wenigzelligem, breitem Köpfchen in tiefen Ausbuchtungen.

Axe: Das Lumen der Secretschläuche im Mark hat einen Durchmesser von 0,27—0,3 mm, derjenigen im Bast und in der primären Rinde 0,1—0,15 mm Durchmesser.

Macaranga Helferi Müll. Arg.

Tenasserim and Andamans. Herb. Helfer Nr. 4750.

Zellen der oberen Epidermis zeigen, von der Fläche gesehen, schwach gewellte Seitenwandungen, auf dem Querschnitt erscheinen

sie subpapilös. Zellen der unteren Epidermis fingerig papillös. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe schmal, ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume. Die Secretschläuche in den Nerven besitzen einen Durchmesser von 0,08—0,1 mm. Drusen sind nur im Schwammgewebe vorhanden. Beiderseits zahlreiche ziemlich weitlumige, dickwandige, spitz zulaufende, einfache, einzellige Haare und an der Unterseite in tiefen Ausbuchtungen grosse Drüsenhaare mit rundlichem, breitem Köpfchen und kurzem Basaltheil.

Axe: Das Lumen der Secretschläuche im Mark besitzt einen Durchmesser von 0,05—0,08 mm, derjenigen in der primären Rinde bis zu 0,05. Im Baste fehlen sie gänzlich.

Macaranga gummiflua Müll. Arg.

Tenass. and Andamans. Herb. Helfer. Nr. 4723.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen, Zellen der unteren Epidermis sind fingerig papillös. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe ziemlich breitentwickelt, zeigt kleine Intercellularräume. Secretschläuche in den Nerven besitzen einen Durchmesser von 0,12—0,15 mm. Der oxalsaure Kalk kommt in den Nerven auch in Form von ziemlich grossen Einzelkrystallen vor. An der Unterseite finden sich zahlreiche grosse Drüsenhaare in ziemlich kleinen Ausbuchtungen, mit kurzem Basaltheil und grossem, rundlichem Köpfchen.

Axe: Die Secretschläuche haben im Mark einen Durchmesser von 0,1—0,12 mm, im Bast und in der primären Rinde 0,05—0,1 mm.

Macaranga javanica β) genuina Müll. Arg.

Herb. hort. bot. Calcutt. legt. Kurz.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen; Zellen der unteren Epidermis stark gewellte Seitenwandungen, in der Nähe der Drüsenhaare sind sie in lange Papillen ausgezogen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen; Schwammgewebe ziemlich breit entwickelt und fest gebaut, zeigt kleinere Intercellularräume. Lumen der Secretschläuche in den Nerven besitzt einen Durchmesser von 0,1 mm. Der oxalsaure Kalk findet sich auch in Form von Einzelkrystallen in den Nerven. An der Unterseite in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche zahlreiche grosse Drüsenhaare

mit kurzem Basaltheil und grossem, rundlichem Köpfchen, und vereinzelt einfache, einzellige, weitlumige, ziemlich dünnwandige Haare.

Axe: Lumen der Secretschläuche im Mark besitzt einen Durchmesser von 0,1—0,12 mm, derjenigen im Bast und primärer Rinde bis zu 0,1 mm.

Macaranga Mauritiana A. du St. Thouars.

Mauritius. Herb. Zuccarin.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen schwach ausgebuchtete, Zellen der unteren Epidermis stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen; Schwammgewebe ziemlich breit entwickelt und fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume. Secretschläuche in den Nerven haben einen Durchmesser von 0,08—0,1 mm. Der oxalsaure Kalk ist auch in Form von Einzelkrystallen in den Nerven vorhanden. An der Unterseite zahlreiche grosse Drüsenhaare mit rundlichem, breitem Köpfchen und kurzem Basaltheil in tiefen Ausbuchtungen.

Axe: Die Secretschläuche haben im Mark einen Durchmesser von 0,25—0,3 mm, im Bast und in der primären Rinde einen Durchmesser von 0,08—0,12 mm.

Macaranga minutiflora Müller.

Tenasserim and Andamans. Herb. Helfer Nr. 4765.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen gewellte Seitenwandungen. Zellen der unteren Epidermis sind in lange, fingerige Papillen ausgezogen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe aus wenigen Zellenreihen bestehend, zeigt kleine Intercellularräume. Die Secretschläuche in den Nerven besitzen einen Durchmesser von 0,1—0,12 mm. Beiderseits zahlreiche grosse, einfache, einzellige, dickwandige, englumige Haare, deren untere Wand sklerosirt ist und deren Begleitzellen papillenartig entwickelt sind. Unterseits zahlreiche grosse Drüsenhaare mit kurzem Basaltheil und grossem, rundlichem, Köpfchen in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche.

Axe: Secretschläuche im Mark besitzen einen Durchmesser von 0,08—0,1 mm, im Bast und in der primären Rinde einen Durchmesser von 0,02—0,05 mm.

Macaranga popufolia Müll. Arg.

Birma and Malay penins. Herb. Griffith. Nr. 4727.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen schwach gewellte Seitenwandungen. Zellen der unteren Epidermis sind in fingerige Papillen ausgezogen. Pallisadengewebe besteht aus zwei Schichten, einer oberen aus schmalen, langgestreckten Zellen, und einer zweiten aus kürzeren, breiteren Zellen bestehend. Schwammgewebe wenig breit entwickelt, zeigt kleine Intercellularräume. Secretschläuche in den Nerven haben einen Durchmesser von 0,1—0,12 mm. Der oxalsaure Kalk ist auch in Form von Einzelkrystallen in den Nerven vorhanden. Unterseits vereinzelt, einfache einzellige, dickwandige, englumige Haare und sehr zahlreiche grosse Drüsenhaare mit kurzem Basaltheil und mehrzelligem, grossem rundlichem Köpfchen in tiefen Ausbuchtungen.

Axe: Secretschläuche im Mark besitzen einen Durchmesser von 0,12—0,15 mm, im Bast und in der primären Rinde bis zu 0,1 mm.

Macaranga tomentosa Müll.

Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms.

Zellen der oberen Epidermis sind, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis in lange, fingerige Papillen ausgezogen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe ziemlich breit entwickelt, zeigt kleinere Intercellularräume. Secretschläuche in den Nerven besitzen einen Durchmesser von 0,12—0,15 mm. Unterseits zahlreiche einfache, einzellige, kurze Haare und zahlreiche grosse Drüsenhaare mit kurzem Basaltheil und grossem, rundlichem, armzelligem Köpfchen in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche.

Axe: Secretschläuche besitzen im Mark 0,25—0,3 mm, im Bast 0,02 und in der primären Rinde 0,15—0,2 mm Durchmesser.

Macaranga triloba Müll. Arg.

Java. Kurz.

Zellen der oberen Epidermis zeigen von der Fläche gesehen schwach gewellte Seitenwandungen und erscheinen auf dem Querschnitt subpapillös. Zellen der unteren Epidermis zeigen stark gewellte Seitenwandungen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckten Zellen. Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume. Secretschläuche in den Nerven besitzen einen Durchmesser von 0,15—0,2 mm. Unterseits vereinzelte einfache,

einzellige, dickwandige, englumige Haare und spärlich grosse Drüsenhaare mit kurzem Basaltheile und grossem, breitem Köpfchen in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche.

Axe: Secretschläuche besitzen im Mark einen Durchmesser von 0,2—0,25 mm, im Bast von 0,05 mm und in der primären Rinde von 0,2—0,25 mm.

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass mir im Herb. reg. Monac. noch zwei Exemplare unter der Bezeichnung: „Macaranga Herb. Griffith Nr. 4726, in Catalogo Hookeri Mac. inommin" und „Macaranga Herb. Wigth in Catalogo Hookeri Nr. 2632" vorlagen, welche mit ihren anatomischen Verhältnissen mit den oben beschriebenen Arten genau übereinstimmten.

Mallotus.

Als constant für sämmtliche untersuchte Arten der Gattung Mallotus erwiesen sich grosse Drüsenhaare, welche in der Regel unterseits vorkommen, einen mehrzelligen breiten Basaltheil und ein grosses, von der Fläche gesehen, rundliches, armzelliges Köpfchen besitzen, welches ein gelbes Secret führt. In der Regel sitzen diese Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen der Blattfläche, so dass die obere Wand des Köpfchens mit den Epidermiszellen in eine Ebene zu liegen kommt.

Der Bau des Blattes ist bei den untersuchten Arten ein deutlich bifacialer, bei keiner derselben wurde ein Uebergang zum concentrischen Blattbau gefunden.

Die Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen in den weitaus meisten Fällen mehr oder weniger stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Die Cuticula der oberen Epidermiszellen ist meist nur mässig verdickt, die der unteren Zellen ist in der Regel nur dünn. Papillen zeigt nur Mallot. floribundus und zwar an der Unterseite; bei Mallot. ricinoides sind die Zellen der oberen Epidermis subpapillös und zeigen kleine wellenförmige Papillen.

Die stets auf die untere Blattfläche beschränkten etwas rundlichen Spaltöffnungen sind immer von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Einem in der Regel aus einer Schichte mehr oder weniger langgestreckter, oft durch Querwände parallel zur Epidermis getheilter, schmaler Zellen bestehenden Pallisadengewebe tritt ein gewöhnlich breit entwickeltes, ziemlich fest gebautes Schwammgewebe mit kleineren Intercellularräumen gegenüber. Vereinzelt erscheinen im Blattgewebe zerstreut Sklerenchymfasern, Mallotus Lawii.

Das Stranggewebe der Nerven besteht aus zwei Gefässbündelsystemen, einem grösseren unteren und einem kleinen oberen, dieselben sind in der Regel von einem mehr oder weniger unterbrochenen breiten Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umgeben. Auch die kleineren Gefässbündel führen Sklerenchym und sind stets durchgehend mit dickwandigem Gewebe oder Sklerenchym. In dem Weichbast der Gefässbündel sind bei der Mehrzahl der untersuchten Arten grosse, dünnwandige Zellen vorhanden, die oft auf dem Längsschnitt sehr gestreckt erscheinen und hier und da ein gelblich weisses Secret enthalten, in der Regel aber ohne jeden bemerkbaren Inhalt sind, siehe allgemeinen Theil pag. 19 und 20.

Die Zellen der oberen Epidermis erstrecken sich oft weit bauchig in das Blattinnere und führen dann grosse Krystalldrusen aus oxalsaurem Kalk. Letzterer ist überhaupt in der Gattung sehr verbreitet und in Form von Drusen häufig im Blattgewebe und in den Nerven zu finden. Auch Einzelkrystalle kommen vor und zwar ausschliesslich und massenhaft in den Nerven, so dass dieselben von der Fläche gesehen, wie damit gepflastert erscheinen.

Ausser den schon erwähnten Drüsenhaaren finden sich bei allen untersuchten Arten Büschelhaare, deren dickwandige, weitlumige Strahlzellen in der Regel auf einem langen, zottenartigen, reichzelligen Basaltheil sitzen. Die Haare der unteren Blattseite besitzen meist eine grössere Anzahl von Strahlzellen als die der Oberseite, bei vielen Arten sind sie sogar auf eine Strahlzelle, also ein einfaches, einzelliges, dickwandiges Haar reducirt. Bei Mallot. repandus α) genuinus kommen ausserdem einfache, mehrzellige Haare vor, deren Begleitzellen sich etwas hervorwölben.

Rücksichtlich der Struktur der Axe ergeben sich folgende anatomische Verhältnisse. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Mark besteht aus verholztwandigen Zellen; in demselben kommen bei fast allen Arten neben den gewöhnlichen, gerbstofffführenden Zellen ungegl. Michröhren vor, mit gelblichem Inhalt, deren umgebende Zellen in der Regel nur klein sind und auf dem Querschnitt dieselben epithelartig umgeben. Besonders deutlich ist dies bei Mallot. oreophilus der Fall (siehe Fig. 9).

Die Markstrahlen sind schmal und führen reichlich Gerbstoff und Einzelkrystalle. Das Holz ist aus dickwandigem, meist sehr englumigem, einfach, zuweilen auch undeutlich hofgegetüpfeltem, stets eine Gallertschichte führendem Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym und weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere

besitzen ziemlich grosse Hoftüpfel und in der Regel nur einfache Durchbrechungen. Doch kommen daneben auch leiterförmige Perforationen vor, welche durch zahlreiche (bis zu 20) dünne Speichen ausgezeichnet sind. An ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym besitzen die Gefässe grosse, einfache Tüpfel, doch kommen auch Uebergänge zu Hoftüpfeln vor.

Im äussersten Theile des Bastes fehlt ein continuirlicher, gemischter Sklerenchymring und ist derselbe durch einen mehr oder weniger unterbrochenen Ring sehr englumiger, stark verdickter Bastfasern mit weisser, meist conc. geschichteter Wandung ersetzt. Auch im inneren Basttheile finden sich bei fast allen Arten zerstreute Gruppen ebensolcher Bastfasern. Bei Mallot. floribundus betheiligen sich an der Bildung des Ringes auch vereinzelte, gelbwandige Steinzellen. Der äussere Theil der primären Rinde bildet in der Regel einen ununterbrochenen Collenchymring, bei Mallot. japonicus, Mall. Moritzianus und Mallot. ricinoides wechseln Bündel dünnwandigen Gewebes mit Collenchym ab. Bei sämmtlichen untersuchten Arten findet sich in langen, aus ziemlich englumigen, etwas gestreckten Zellen bestehenden Schläuchen meist massenhaft Gerbstoff im Bast und in der Rinde. Auch in der Axe, Mark, Bast, Rinde findet sich der oxalsaure Kalk geradezu massenhaft in Form von Drusen und Einzelkrystallen ausgebildet vor. Bei Mallot. Aureopunctatus führen fast alle Zellen des Markes Einzelkrystalle, so dass dasselbe wie damit gepflastert aussieht.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, ziemlich derbwandigen Zellen.

Mallotus albus Müll. Arg.

Maisor et Carnatic. Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms.

Zellen der oberen Epidermis von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis stark ausgebuchtete Seitenwandungen zeigend. Cuticula beiderseits wenig verdickt. Pallisadengewebe aus zwei Schichten bestehend, obere langgestreckt, schmal, zweite breiter, kurzgliedrig. Schwammgewebe nur aus zwei Lagen kleiner, rundlicher Zellen bestehend, ziemlich kleine Intercellularräume. Im Weichbast der Gefässbündel wenige weitlumige, dünnwandige Zellen ohne Inhalt vorhanden. An der unteren Blattfläche äusserst zahlreiche Büschelhaare mit zahlreichen, weitlumigen, ziemlich dickwandigen Strahlzellen auf kleinem, zottenartigem Postament und viele grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen.

Mallotus aureopunctatus Müll. Arg.

Bombay Presidency. Dr. Gibson. Hort. bot. Calcutt.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula ziemlich stark verdickt. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte ziemlich kurzer Zellen. Schwammgewebe locker gebaut, zeigt grössere Intercellularräume. Mittlere Gefässbündel nur zum Theil durchgehend. Ganz vereinzelt in den Nerven grössere, dünnwandige Zellen ohne Inhalt vorhanden. Unterseits ganz vereinzelt einfache, einzellige, dickwandige, englumige Haare und zahlreiche grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen.

Mallotus barbatus Müll. Arg.

Herb. Hort. bot. Calcuttens.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula der oberen Epidermiszellen mässig verdickt, Cuticula der unteren durch eine wellenförmige Streifung ausgezeichnet. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe ziemlich locker mit grösseren Intercellularräumen. Gefässbündel der Nerven nur von wenigen Sklerenchymfasern umgeben, mittlere mit weitlumigem, relativ dickwandigem Gewebe durchgehend. Grosse dünnwandige Zellen in den Nerven nicht vorhanden. Unterseits zahlreiche Büschelhaare mit bald langem, bald kurzem, zottenartigem Basaltheil und vielen englumigen, dickwandigen Strahlen. Zahlreiche etwas kleinere Drüsenhaare unterseits, die nicht in Ausbuchtungen stehen.

Mallotus floribundus Müll. Arg.

Hort. bogorensis. Kurz.

Zellen der oberen Epidermis besitzen von der Fläche gesehen schwache Ausbuchtungen und mässig verdickte Cuticula. Zellen der unteren Epidermis stark papillös. Pallisadengewebe einschichtig, ziemlich kurze Zellen. Schwammgewebe locker gebaut mit grösseren Intercellularräume. In den Nerven grosse, dünnwandige Zellen ohne Inhalt vorhanden. Unterseits in tiefen Ausbuchtungen grosse, zahlreiche Drüsenhaare.

Mallotus japonicus Müll. Arg.

Japonia Nagasaki. Herb. hort. bot. Petropolitani.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula der oberen Epidermiszellen mässig ver-

dickt, durch wellenförmige Streifungen ausgezeichnet. Cuticula der unteren Epidermiszellen nur dünn. Pallisadengewebe besteht aus ein oder zwei Schichten schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe ziemlich locker gebaut, zeigt grössere Intercellularräume. In den Nerven sind keine besonders weitlumige Zellen zu finden. Vereinzelte Büschelhaare mit zahlreichen, sehr weitlumigen, dünnwandigen Strahlzellen und unterseits zahlreiche grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen.

Mallotus Lawii Müll. Arg.

Malabar Cancan. Herb. Ind. Or. Hook. fil. u. Thoms.

Epidermiszellen sind ziemlich gross, besitzen eine mässig verdickte Cuticula und zeigen von der Fläche gesehen ausgebuchtete Seitenwandungen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht sehr kurzer, schmaler Zellen. Schwammgewebe breit entwickelt, zeigt grössere Intercellularräume. Im ganzen Blattgewebe Sklerenchymfasern zerstreut, auf dem Querschnitt bald rundlich, bald verästelt. Mittlere Gefässbündel nur zum Theil durchgehend. In den Nerven finden sich einige grössere, dünnwandige Zellen ohne Inhalt. Unterseits zahlreiche grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen.

Mallotus Moritzianus β) laevigatus Müll. Arg.

Herb. Hort. bot. Calcutt. Nr. 1716. Hort. bogoriens Kurz.

Cuticula der Epidermis nur mässig verdickt. Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht kurzer Zellen. Schwammgewebe breit entwickelt, zeigt kleinere Intercellularräume. In den Nerven einige weitlumige, dünnwandige Zellen vorhanden ohne Inhalt. Büschelhaare mit vielen, weitlumigen, dickwandigen, nach allen Seiten gerichteten Strahlzellen auf zottenartigem Basaltheil und Haarformen mit wenigen, dünnwandigen, weitlumigen Strahlzellen, die nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind und sich in einer Ebene dicht über derselben ausbreiten. Wenige grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen unterseits.

Mallotus oreophilus Müll. Arg.

Monte Khasia. Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Toms. (Rottl. Nr. 5).

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula der oberen Epidermiszellen streifig verdickt, die der unteren nur dünn. Pallisadengewebe besteht aus zwei Schichten ziemlich langgestreckter, schmaler Zellen. Schwammgewebe

ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume. In den Nerven grössere, dünnwandige Zellen mit gelblichem Inhalt. Zahlreiche Büschelhaare mit vielen, dickwandigen, englumigen Strahlzellen und langem, zottenartigem Basaltheil und unterseits zahlreiche, grosse Drüsenhaare, die nicht in Ausbuchtungen stehen.

Mallotus peltatus Müll. Arg.

Monte Khasia. Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwände und besitzen eine nur dünne Cuticula. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte ziemlich langgestreckter Zellen. Schwammgewebe breit entwickelt, zeigt grössere Intercellularräume. In den Nerven vereinzelt ziemlich weitlumige, dünnwandige Zellen. Zahlreiche einfache, englumige, dickwandige Haare und Büschelhaare mit nur wenigen Strahlzellen. Unterseits viele grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen.

Mallotus repandus α) genuinus Müll. Arg.

Chittagong. Herb. Hook. et Thoms.

Epidermis besitzt eine mässig verdickte Cuticula. Zellen der oberen Epidermis zeigen, von der Fläche gesehen, schwach, Zellen der unteren stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Pallisadengewebe besteht aus zwei Schichten, erste schmal, langgestreckt, zweite kürzer und breiter. Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume. In Nähe der Gefässbündel grosse, rundliche, dünnwandige Zellen mit gelblichweissem Inhalt. Zahlreiche Büschelhaare mit vielen englumigen, dickwandigen Strahlzellen auf zottenartigem, langem Basaltheil, tief eingesenkte, dickwandige, sehr englumige, einfache, mehrzellige Haare, deren Begleitzellen sich etwas hervorwölben, und zahlreiche grosse Drüsenhaare in tiefen Ausbuchtungen der Unterseite.

Mallotus ricinoides Müll. Arg.

Cuming. plant. ins. Philippin. Nr. 454.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwandungen. Auf dem Querschnitt zeigen die Zellen der oberen Epidermis kleine papillenartige Erhöhungen und eine mässig entwickelte Cuticula. Cuticula der unteren Zellen dünn. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, langgestreckter Zellen. Schwammgewebe ist nur schwach entwickelt und zeigt kleine Inter-

cellularräume. In den Nerven nur wenige, weitlumige, dünnwandige Zellen. An der Unterseite zahlreiche Büschelhaare mit vielen, dickwandigen Strahlzellen auf langem, zottenartigem Postament und zahlreiche grosse Drüsenhaare in etwas kleineren Ausbuchtungen.

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass mir im Herb. reg. Monac. unter der Bezeichnung „Mallotus integrifolius Müll. Arg. in Mauritius, Boyer", synonym mit Ricinus integrifolius A. du Pet. Thouars und Ricinus integrifolius Wildenow, ein Exemplar vorlag, welches sich durch seine anatomischen Verhältnisse (innerer Weichbast, Sklerenchymring etc.) als nicht zur Gattung Mallotus gehörend erwies (siehe darüber die Anmerkung im allgem. Theil p. 15).

In Folgendem gebe ich eine Beschreibung der anatomischen Verhältnisse des Blattes und der Axe von Mallotus integrifolius Müller.

Die Epidermis besitzt eine sehr stark entwickelte Cuticula. Die Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen klein und polygonal gestaltet. Auf dem Querschnitt sind sie sehr langgestreckt, pallisadenzellenähnlich und zeigen deutlich die äusserst stark entwickelte Cuticula. Die nur unterseits vorkommenden Spaltöffnungen sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial. Einem aus 1—2 Schichten sehr kurzer Zellen bestehenden Pallisadengewebe steht ein mächtig entwickeltes, ziemlich festes, aus rundlichen, derbwandigen Zellen bestehendes Schwammgewebe gegenüber. Von der Epidermis gehen zahlreiche Sklerenchymfasern in das Blattgewebe, besonders ins Pallisadengewebe. Die Gefässbündel der Nerven sind von einem geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen Sklerenchyms umgeben, auch bei den kleineren Gefässbündeln, welche ins Schwammgewebe eingebettet, nicht durchgehend sind, findet sich reichlich Sklerenchym. Im Weichbast der Gefässbündel finden sich englumige Gerbstoffschläuche, wie überhaupt das ganze Blattgewebe reich an demselben ist. In rundlichen, weit in das Pallisadengewebe ragenden Epidermiszellen finden sich grosse Drusen aus oxalsaurem Kalk. Die untere Wand dieser drusenführenden Zellen ist sehr stark verdickt und sitzen die Drusen auf dieser Verdickung. Ausserdem findet sich der oxalsaure Kalk in Form von kleineren Drusen und Einzelkrystallen zahlreich im Schwammgewebe und in den Nerven. An der Blattunterseite finden sich wenige kurze, englumige, dickwandige, einfache, einzellige Haare.

Das Mark der Axe besteht zum grössten Theil aus dünnwandigen Zellen. Ein innerer Weichbast ist vorhanden und reicht in grossen

Bündeln ziemlich weit ins Mark, zeigt deutlich entwickelte Siebröhren und ist weder von Bastfasern noch von Sklerenchym begleitet. Die Markstrahlen sind schmal und führen in ihrem Parenchym zahlreiche Einzelkrystalle und reichlich Gerbstoff.

Das Holz besteht aus meist hofgetüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dickwandigem, eine Gallertschichte führendem Holzprosenchym, schwach entwickeltem Holzparenchym und aus weitlumigen Gefässen, welche durch einfache Perforationen und ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym durch grosse einfache Tüpfel ausgezeichnet sind.

Als Grenze zwischen Bast und Rinde tritt ein breiter, unterbrochener gemischter Sklerenchymring auf, aus zahlreichen langgestreckten, gelbwandigen Sklerenchymfasern, Steinzellen und wenigen Bastfasern bestehend. Auch im innern Basttheil finden sich zahlreiche zerstreute Steinzellen und prosenchymatische Sklerenchymfasern und breite Bänder weisswandiger, conc. geschichteter Bastfasern, mit wenigen Steinzellen vermischt. Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring. Sowohl im Marke, Bast als auch in der Rinde findet sich massenhaft Gerbstoff in Schläuchen oder parenchymatischen Zellen; ebenso reich ist die Axe an oxalsaurem Kalk in Form von Drusen und Einzelkrystallen ausgebildet. Die Epidermiszellen sind auch bei der Axe sehr hoch und besitzen eine bedeutend verdickte Aussenwand. Ein Kork war am Herbar-Material nicht vorhanden.

Mercurialis.

Von der Gattung Mercurialis standen mir vier Arten zur Verfügung, für die sich ziemlich gleichbleibende Verhältnisse ergaben.

Der Blattbau ist bifacial.

Die Epidermiszellen besitzen in der Regel von der Fläche gesehen gewellte Seitenwandungen.

Die Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattflächen, meist sehr zahlreich, und werden von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet.

Das Pallisadengewebe besteht aus ziemlich breiten Zellen, während das Schwammgewebe aus rundlichen, ziemlich fest an einander gereihten Zellen zusammengesetzt ist.

Die Gefässbündel der Nerven werden in der Regel nur von dünnwandigem Gewebe umgeben. Secretelemente fehlen. Auf beiden

Blattflächen finden sich einfache, spitz zulaufende, enger- und weiterlumige Haare.

Das Mark der Axe besteht aus dünnwandigen Zellen.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz besteht aus meist einfach getüpfeltem, daneben auch hofgetüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dickwandigem Holzprosenchym, schmalen Markstrahlen und relativ englumigen Gefässen. Letztere besitzen in der Regel einfache, lang elliptische Durchbrechung, daneben kommen auch leiterförmige Perforationen mit wenigen (5—6) dünnen Sprossen vor. Die Gefässe sind ausserdem durch Hoftüpfel, auch an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym, ausgezeichnet, Holzparenchym ist nicht besonders entwickelt.

Im äussersten Theile des Bastes bilden gewöhnlich isolirte Gruppen von enger- und weiterlumigem, öfters stabzellenartigem Sklerenchym (Merc. tomentosa) oder vereinzelte Bastfasern die Grenze zwischen Bast und primärer Rinde. Secretelemente fehlen. Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht, soweit beobachtet, aus dünnwandigen, weitlichtigen Zellen.

Der oxalsaure Kalk ist sowohl im Blatte (Blattgewebe, Nerven), als auch in der Axe nur in Form von Krystalldrusen ausgebildet.

Mercurialis annua α) genuina Müll. Arg.

Duby. bot. gall. 417. Schultz. Herb. norm.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen gewellte Seitenwandungen. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich. Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben.

Mercurialis elliptica Müll. Arg.

Herb. Kummer. Zwackh.

Zellen der oberen Epidermis zeigen schwach gewellte, der unteren stark gewellte Seitenwände. Spaltöffnungen beiderteits zahlreich.

Mercurialis perennis α) genuina Müll. Arg.

Herb. Schreber. Muggendorf.

Epidermis zeigen von der Fläche gesehen gewellte Seitenwände. In den Zellen der unteren Epidermis zahlreiche, kleine Krystalldrusen.

Mercurialis tomentosa L.

Gren. et Godr. Flor de France III. 100.

Epidermiszellen besitzen gradlinige, zuweilen schwach gebogene Seitenränder. Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig. Unterste Zellen des Schwammgewebes besitzen pallisadenzellenähnliche Form.

Pachystroma.

Leider stand mir von der Gattung Pachystroma nur eine Art in einem Exemplar zur Verfügung. Wie schon erwähnt, ist Pachystroma durch ungegliederte Milchröhren ausgezeichnet, wie sie bei den Apocynaceen und Asclepiadaceen schon lange bekannt sind, und deren Entwicklung aus einer am Embryo schon vorhandenen Urzelle Schmalhausen[1]) sicher nachgewiesen hat. Diese Secretelemente kommen sowohl in dem begleitenden Gewebe der Gefässbündel des Blattes, als auch im Schwammgewebe zerstreut vor und sind meist von engem Lumen. Auch in der Axe, im Mark, Bast und in der primären Rinde finden sich dieselben. Im Mark und im Baste sind die Röhren meist ziemlich englumig und spärlich vorhanden, in der primären Rinde dagegen finden sie sich sehr zahlreich, hier und da recht weitlumig. Sogar die Gefässe enthalten vereinzelt dasselbe Secret, jedoch gelang es mir nicht, eine offene Communication zwischen den Milchröhren und den Gefässen nachzuweisen.

Das Secret ist von gelblich weisser Farbe, körnig, bald trüb, bald glänzend aussehend und nicht doppelt brechend. In Javell'scher Lauge ist es ganz unlöslich, dagegen in Alkohol wenig und in Aether gänzlich löslich.

Die Epidermiszellen des Blattes sind klein, dickwandig und, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Ihre Cuticula ist stark verdickt. Unter der oberen Epidermis findet sich ein, aus einer Zellschicht bestehendes, Hypoderm, das in der Umgebung und über den Gefässbündeln zweischichtig wird. Seine Zellen sind dickwandig und übertreffen die kleinen Epidermiszellen etwa ums Doppelte an Grösse.

Der Blattbau ist bifacial. Die Spaltöffnungen sind klein, kommen nur unterseits vor und sind von zwei und mehr dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist einschichtig und sehr kurzgliedrig. Das Schwammgewebe ist typisch und zeigt grosse Intercellularräume. Die

1) Schmalhausen, Beiträge zur Kenntniss der Milchsaftbehälter der Pflanzen. Mém. de l'Academie imper. d. sc. de St. Petersbourg VII. ser. t. 24 No. 2.

Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umgeben, das sich auch bei den kleineren Nerven findet, welche, ins Schwammgewebe eingebettet, nicht durchgehend sind.

Drusen finden sich nicht, aber im Pallisaden- und im Schwammgewebe zahlreiche styloidenartige Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk.

Haare wurden am Blatte nicht beobachtet.

Rücksichtlich der anatomischen Beschaffenheit der Axe ist Folgendes hervorzuheben. Das Mark besteht aus Zellen mit verholzter Membran. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz besteht aus enger- und weiterlumigem, dabei dickwandigem, einfach getüpfeltem Holzprosenchym, untergeordnet entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und aus relativ englumigen Gefässen. Letztere zeigen meist einfache, ovale, seltener leiterförmige Durchbrechung mit wenigen, dünnen Speichen, und ziemlich grosse Hoftüpfel. An ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym sind sie durch einfache Tüpfel ausgezeichnet. Im äusseren Theile des Bastes vertritt ein oft unterbrochener Ring weisswandiger, ziemlich weitlumiger, zusammengedrückter Bastfasern die Stelle eines gemischten, continuirlichen Sklerenchymrings.

Ausser den schon erwähnten Secretorganen findet sich in der Axe, im Mark, Bast und in der primären Rinde häufig Gerbstoff in kürzer oder länger gestreckten, parenchymatischen Zellen, die öfter in langen Reihen untereinander gestellt sind.

Die Epidermiszellen sind hufeisenförmig gestaltet.

Der oxalsaure Kalk ist auch in der Axe, Bast und Rinde, nur in Form flaschenförmiger, styloidenartiger Einzelkrystalle vertreten.

Zur Untersuchung lag vor:

Pachystroma ilicifolium γ) ellipticum Müll. Arg.

Tacasava. prov. S. Pauli. Martius.

Pera.

Als constant für die Gattung Pera erwies sich eine meist äusserst stark entwickelte Cuticula. Besonders die Cuticula der oberen Epidermiszellen zeigt eine sehr starke Verdickung, während die der unteren Zellen in der Regel nur mässig verdickt erscheint. Bei keiner der untersuchten Arten erschien die Cuticula gestreift. Die inneren Wandungen der Epidermiszellen sind ebenfalls verdickt, besonders die ans Blattgewebe grenzende Unterseite.

Die Epidermiszellen sind in der Regel sehr gross, besonders diejenigen der oberen Blattfläche, und letztere haben dann zuweilen eine Verschleimung erfahren, so bei Pera anisotricha, coccinea, ferruginea, Leandri und Pera obtusifolia. Bei Pera distichophylla α und β und Pera heterodoxa sind die Epidermiszellen ziemlich klein, zeigen aber auch verdickte Wandungen und starke Cuticularschichten.

Der Blattbau ist bei allen Arten bifacial.

Die länglich ovalen Spaltöffnungen gehören in der Regel nur der unteren Blattfläche an, zuweilen treten sie auch spärlich auf der Blattoberfläche auf, und sind stets von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist gewöhnlich auf eine Schicht langgestreckter, schmaler, stabförmiger Zellen beschränkt. Das stets breit entwickelte Schwammgewebe ist bald fester bald lockerer gebaut und zeigt dementsprechende Intercellularräume.

Bei einigen Arten, Pera anisotricha, coccinea, distichophylla α und β und Pera heterodoxa, erscheinen im ganzen Blattgewebe zahlreiche Sklerenchymfasern mit oft conc. geschichteter Wandung, welche bald einfach, bald verästelt sind, meist der Blattfläche parallel oder auch nach allen Richtungen verlaufen und mit dem bastfaserartigen Sklerenchym der Nerven in Verbindung stehen. Auf dem Querschnitt zeigen sie in der Regel rundliche Gestalt, verlaufen auch in einigen Fällen parallel den Pallisadenzellen, zuweilen erscheinen sie auch in kleinen Gruppen im Blattgewebe zerstreut.

Typische Secretelemente fehlen. Im ganzen Blattgewebe ist Gerbstoff sehr verbreitet, sogar die Epidermiszellen sind Führer derselben.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen, breiten Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms umgeben. Auch in Begleitung der kleineren Gefässbündel erscheint dieses Sklerenchym. Die letzteren sind ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend.

Der oxalsaure Kalk kommt in Form von Drusen und Einzelkrystallen reichlich vor im Schwammgewebe und dem Begleitgewebe der Gefässbündel.

Als Bekleidungsorgane finden sich in der Regel mehr oder wenigert zahlreich Schildhaare[1]) mit meist vielen langen Strahlzellen, die fast immer bis zur Mitte verwachsen sind.

1) Den Werth der Schildhaare für die Systematik und das Vorkommnn derselben bei Pera erwähnt schon Bachmann: Untersuchungen über die systemat. Bedeutung der Schildhaare (Inaug.-Dissertation 1886, Erlangen) S. 12 und 42.

Pera leandri ist allein durch Büschelhaare ausgezeichnet.

Die Struktur der Axe zeigt verschiedene constante Eigenschaften, die von bedeutendem, systematischem Werthe sind. So ist ein innerer Weichbast[1]) vorhanden, der meist in grösseren oder kleineren Bündeln gruppenartig in das Mark vorspringt und fast immer von stark verdickten, äusserst englumigen, reichgetüpfelten, gelbwandigen Steinzellen halbkreisförmig umgeben wird. Die Siebröhren sind auf dem Längsschnitt meist deutlich sichtbar. Das Mark besteht ursprünglich wohl aus mehr oder weniger dünnwandigen Zellen, in der Regel sind diese aber durch meist rundliche, gelbwandige, reichgetüpfelte Steinzellen und langgliedriges Sklerenchym ersetzt, dessen Wandungen Neigung zur concentrischen Schichtung zeigen. Fast sämmtliche nicht sklerosirte Markzellen führen Gerbstoff, besonders reichlich tritt derselbe bei Pera Leandri α) genuina auf.

Die Markstrahlen sind schmal und führen reichlich Gerbstoff und zuweilen auch Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk.

Das Holz ist aus dickwandigem, meist weitlumigem, einfach getüpfeltem, stets durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem, Holzprosenchym und relativ weitlumigen Gefässen zusammengesetzt, welche einfache Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel besitzen. An ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym sind sie durch grosse einfache Tüpfel ausgezeichnet, jedoch kommen auch solche vor, die man als Uebergänge zu Hoftüpfeln bezeichnen kann. Holzparenchym ist nur wenig entwickelt.

Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde ist ein continuirlicher gemischter Sklerenchymring vorhanden, aus wenigen weisswandigen, stark verdickten Bastfasern, zahlreichen gelbwandigen Steinzellen und reichlichem bald prosenchymatischem, bald parenchymatischem, auch stabzellenartigem Sklerenchym bestehend.

Auch im Basttheil selbst finden sich zahlreiche einzelne Steinzellen oder Gruppen von solchen, überhaupt ist die Gattung Pera reich an sklerotischen Elementen. Auch die primäre Rinde fast der meisten Arten ist durch das Vorkommen zahlreicher Steinzellen ausgezeichnet. Bei denjenigen Arten, bei welchen collenchymatöses Gewebe im Bast und in der Rinde vorkommt, finden sich in den dreieckigen Zwischenräumen desselben massenhafte Einlagerungen von sehr kleinen, gelblichweissen, doppelt brechenden Körnern, die in Alkohol unlöslich,

1) Pax, „Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System", erwähnt nur das reichliche Vorkommen von Steinzellen im Mark und zeigt deren Structur. Tab. VII. Fig. 23a und 23b.

in Salzsäure etwas löslich sind und wahrscheinlich aus oxalsaurem Kalk bestehen." Auf dem Längsschnitt erscheinen sie in langen, äusserst schmalen Reihen. Im Blatte wurden dieselben nirgends beobachtet.

Aeusserst zahlreich tritt im Bast und in primärer Rinde der Gerbstoff auf, bald in enger- oder weiterlumigen parenchymatischen Zellen, bald in langen Schläuchen, welche aus mehr oder weniger langgestreckten, meist weitlumigen Zellen bestehen.

Bei sämmtlichen untersuchten Arten kommt der oxalsaure Kalk auch in der Axe, Mark, Bast, Rinde massenhaft in Form von Drusen und Einzelkrystallen vor.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, meist an der unteren Tangentialwand sklerosirten Zellen.

Pera anisotricha Müll. Arg.

Prov. Minar ad S. Joann del Reg.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet. Obere gross, zuweilen verschleimt, untere kleiner, beiderseits starke Cuticularschichten vorhanden. Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt. Schwammgewebe typisch mit grossen Intercellularräumen, in demselben zahlreiche, zerstreute Gruppen von Sklerenchym. Haare wurden nicht beobachtet.

Pera coccinea Müll. Arg.

Prov. Parà. Spruce.

Obere Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen schwach ausgebuchtete, untere stark ausgebuchtete Seitenwandungen; Zellen der oberen Epidermis gross, oft verschleimt, Zellen der unteren klein; beiderseits sehr starke Cuticularschichten. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich. Pallisadengewebe aus zwei Schichten bestehend, obere Schicht langgestreckt, untere kürzer. Schwammgewebe ziemlich fest gebaut, kleine Intercellularräume zeigend und meist aus mauersteinartigen Zellen bestehend. Im Schwammgewebe zahlreiche Sklerenchymfasern zerstreut. Unterseits viele Schülferchen mit zahlreichen, ziemlich langen, relativ weitlumigen, dickwandigen Strahlzellen, die bis zur Hälfte mit einander verwachsen sind.

Pera distichophylla α) genuina Müll. Arg.

Brasilia. Martius.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwandungen, sind klein und zeigen eine mässig verdickte Cuticula.

Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadenzellen eingliedrig, sehr langgestreckt, Schwammgewebe typisch mit grossen Intercellularräumen. Im ganzen Blattgewebe zahlreiches langgestrecktes, zum Theil verästeltes Sklerenchym. Haare nicht beobachtet.

Pera distichophylla β) laurina Müll. Arg.

Rio negro. Coll. Spruce.

Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen stark gewellte Seitenwandungen, sind ziemlich klein und zeigen eine mässig verdickte Cuticula. Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt. Schwammgewebe typisch mit grossen Intercellularräumen. Sklerenchym im ganzen Blattgewebe zerstreut, im Pallisadengewebe lange Spicularfasern, im Schwammgewebe mehr verästeltes, meist parallel der Blattfläche verlaufendes Sklerenchym. Haare nicht beobachtet.

Pera ferruginea Müll. Arg.

Brasilia. Dr. Pohl. Herb. Zuccarin.

Zellen der oberen Epidermis gross, meist verschleimt, polygonal. Zellen der unteren zeigen von der Fläche gesehen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula beiderseits stark verdickt. Spaltöffnungen unterseits. Pallisadengewebe ein- bis dreischichtig, obere Zellen meist langgestreckt, untere kürzer und breiter. Schwammgewebe ziemlich locker gebaut, grosse Intercellularräume. Unterseits zahlreiche Schildhaare mit zahlreichen, langen, dünnwandigen, weitlumigen Strahlzellen.

Pera furfuracea Müll. Arg.

Brasilia. prov. Bahiens.

Epidermiszellen gross, von der Fläche gesehen polygonal gestaltet und zeigen starke Cuticularschichten. Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt. Schwammgewebe typisch mit grossen Intercellularräumen. Oberseits spärliche Schildhaare mit wenigen, höchstens acht Strahlzellen, unterseits zahlreiche Schildhaare mit vielen dickwandigen, englumigen Strahlzellen, die bis zur Hälfte mit einander verwachsen sind.

Pera glabrata Müll. Arg.

Prov. Minas Geraes. Herb. Regnell Nr. III 1517.

Zellen der oberen Epidermis von der Fläche gesehen polygonal, gross mit stark entwickelter Cuticula. Zellen der unteren kleiner,

zeigen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen und besitzen nur eine mässig verdickte Cuticula. Spaltöffnungen unterseits. Pallisadengewebe zwei- bis dreischichtig, ziemlich langgestreckt, letzte Schicht kurzgliedrig. Schwammgewebe ziemlich grosse Intercellularräume zeigend und meist aus mauersteinartigen Zellen bestehend. Unterseits zahlreiche Schildhaare mit vielen langen Strahlzellen, die bis zur Hälfte mit einander verwachsen sind.

Pera heterodoxa Müll. Arg.

Brasilia in silvis amazonic. Martius.

Epidermiszellen klein, zeigen von der Fläche gesehen stark ausgebuchtete Seitenwandungen. Cuticula der oberen Epidermiszellen sehr verdickt, die der unteren nur mässig. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt. Schwammgewebe typisch, grosse Intercellularräume. Zahlreiche Sklerenchymfasern im ganzen Blattgewebe zerstreut. Haare nicht beobachtet.

Pera Leandri α) genuina Müll. Arg.

Pr. Bahia. Martii observ. Nr. 1873.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal. Zellen der oberen Epidermis gross, meist verschleimt, mit sehr stark entwickelter Cuticula. Zellen der unteren ziemlich klein, mit mässig verdickter Cuticula. Spaltöffnungen unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt. Schwammgewebe ziemlich fest, zeigt kleinere Intercellularräume. Beiderseits Büschelhaare mit sehr englumigen, dickwandigen, meist zahreichen Strahlzellen, die nebeneinander in die Epidermis eingesenkt sind.

Pera obtusifolia Müll. Arg.

Brasil. Prov. Rio Negro. Martius.

Epidermiszellen gross, zeigen von der Fläche gesehen schwach ausgebuchtete Seitenwandungen und besitzen eine stark entwickelte Cuticula. Spaltöffnungen unterseits. Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig, langgestreckt. Schwammgewebe typisch mit grossen Intercellularräumen. Unterseits spärlich Schildhaare mit zahlreichen, langen, schmalen, ziemlich dünnwandigen Strahlzellen, die bis zur Hälfte mit einander verwachsen sind.

Plukenetia.

In besonderer Weise ist die Gattung Plukenetia, wie auch Fragariopsis, durch die im allgemeinen Theil ausführlich besprochenen Drusenhaare ausgezeichnet.

Um noch einmal kurz den Bau derselben zu erwähnen, so bestehen sie aus papillenartig hervorgewölbten Epidermiszellen, die mit ihrer Aussenmembran ganz eng grosse, sternartige Krystalldrusen aus Calciumoxalat einschliessen, die ihre Spitzen dicht über der Epidermis ausbreiten (siehe Fig. 4, 5 und 6).

Der Blattbau ist bifacial.

Die Spaltöffnungen sind auf die untere Blattfläche beschränkt und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet. Die Zellen der oberen Epidermis sind meist grösser, als die der unteren; die Cuticula der Epidermis ist nur dünn. Einem aus einer Schichte kurzer Zellen bestehenden Pallisadengewebe folgt ein ziemlich dicht gebautes Schwammgewebe, welches kleine Intercellularräume zeigt.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem Ringe weisswandigen Sklerenchyms umschlossen oder nicht, die kleineren ins Blattgewebe eingebettet. Secretelemente finden sich nicht. Der oxalsaure Kalk ist nur in Form von Krystalldrusen im Blattfleisch und in den Nerven ausgebildet.

Das Mark der Axe besteht aus verholztwandigen Zellen. Die Gefassbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz besteht aus ziemlich weitlumigem, dabei dickwandigem, einfach getüpfeltem Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym und weitlumigen Gefässen, welche einfache Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym grosse einfache Tüpfel besitzen. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde ist ein ununterbrochener Ring weisswandiger, weiter- und engerlumiger, stark verdickter Bastfasern vorhanden. Der äussere Theil der primären Rinde bildet einen ununterbrochenen Collenchymring. Kork war am Herbarmaterial nicht vorhanden. Der oxalsaure Kalk ist auch in der Axe nur in Form von Krystalldrusen ausgebildet.

Plukenetia tamnoides Müll. Arg.

Rio de Janeiro. Martius. observ. Nr. 271.

Zellen der oberen Epidermis polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis zeigen gewellte Seitenwandungen. Pallisadengewebe besteht aus einer Schicht schmaler, kurzer Zellen. Schwammgewebe ist dicht

gebaut, kleine Intercellularräume zeigend. Gefässbündel der Nerven ohne Sklerenchym, nur von dünnwandigem Gewebe umgeben. Drusenhaare auf beiden Blattflächen vorhanden, sowie einfache, einzellige, dickwandige Haare.

Plukenetia volubilis L.

Dominica. Eggers. Nr. 580.

Zellen der oberen Epidermis polygonal gestaltet, Zellen der unteren zeigen gewellte Seitenränder. Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen Sklerenchyms umgeben. Drusenhaare und einzellige, einfache nur auf der unteren Blattfläche.

Ricinella.

Von der Gattung Ricinella lagen mir zwei Arten vor, die durch zahlreiche kleine Drüsenhaare mit zwei- bis dreizelligem, in der Mitte etwas eingebuchtetem Stiele und rundlichem, meist fünfzelligem Köpfchen, das mit gelblichem Secret erfüllt ist, ausgezeichnet sind.

Diese Drüsenhaare kommen nur an der unteren Blattfläche vor; ausserdem finden sich auch ein- und zweizellige, einfache, ziemlich weitlumige Haare.

Der Blattbau ist bifacial.

Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits sehr zahlreich und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet.

Das Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte längerer oder kürzerer Zellen; das Schwammgewebe ist ziemlich dicht gebaut, zeigt kleine Intercellularräume und seine unterste Zellreihe besitzt pallisadenzellenähnliche Form.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem fast geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserähnlichen Sklerenchyms umgeben; auch bei den kleineren Nerven, die ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend sind, findet sich dieses Sklerenchym.

Der oxalsaure Kalk kommt in Form grosser, breiter Drusen in breiten, nach unten etwas rundlich geformten Zellen des Pallisadengewebes und in Form kleiner Drusen reichlich im Pallisadengewebe, im Schwammgewebe und im Begleitgewebe der Gefässbündel vor, ausserdem finden sich zahlreiche grosse Einzelkrystalle ausserhalb des Sklerenchymrings der Nerven. Secretelemente fehlen.

Das Mark der Axe besteht aus Zellen mit verholzter Membran. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dünnwandigem Holzprosenchym, untergeordnet entwickeltem Holzparenchym, schmalen Markstrahlen und ziemlich englumigen Gefässen zusammengesetzt. Die Letzteren zeigen einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym einfache Tüpfel.

Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde erscheint ein fast geschlossener Ring englumiger, weisswandiger, conc. geschichteter Bastfasern. Im innern Theile des Bastes treten breite, unterbrochene Bänder stark verdickter, gelbwandiger, reichlich getüpfelter, länger- oder kürzergestreckter sog. Stabzellen auf, die häufig mit Steinzellen abwechseln.

In der primären Rinde fehlt ein Collenchymring und ist derselbe durch dünnwandiges Gewebe ersetzt.

Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, ziemlich derbwandigen Zellen.

Der oxalsaure Kalk kommt auch im Marke, Baste und in der primären Rinde, sowohl in Form von Drusen als auch Einzelkrystallen vor.

Ricinella membranifolia Müll. Arg.

Do Rio do Contas. Martius in edit. defect. Bahiens.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonal gestaltet. Pallisadengewebe besteht aus einer Schichte ziemlich kurzer Zellen.

Ricinella pedunculosa Müll. Arg.

Prope Fajardo. P. Sinten. pl. Portoric. Nr. 1315.

Zellen der oberen Epidermis von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, Zellen der unteren Epidermis zeigen schwach ausgebuchtete Seitenränder. Pallisadengewebe aus einer Schicht ziemlich langgestreckter, schmaler Zellen bestehend.

Ricinus.

Die Epidermiszellen von Ricinus besitzen in der Flächenansicht meist polygonalen Umriss, zuweilen zeigen die unteren Zellen schwach gewellte Seitenwandungen. An beiden Blattflächen erscheinen zahlreiche, ein gelblichbraunes eigenthümliches Secret führende Epidermiszellen, deren obere Wandung etwas tiefer als die der unteren Epidermiszellen liegt,

und die sich bauchig weit in das Blattinnere erstrecken (siehe Fig. 7 und 8 und im allgem. Theil). Die Epidermiszellen zeigen oberseits Neigung zur Papillenbildung und erscheinen in der Regel subpapilös ausgebildet, ihre Cuticula ist ziemlich stark entwickelt und gewöhnlich durch streifige Verdickungen ausgezeichnet.

Die länglich ovalen Spaltöffnungen kommen auf beiden Blattflächen sehr zahlreich vor und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial.

Einem einschichtigen, aus langgestreckten, röhrenartigen Zellen bestehenden Pallisadengewebe tritt ein ziemlich locker gebautes, relativ breites Schwammgewebe mit meist grösseren Intercellularräumen gegenüber. Die Gefässbündel der Nerven sind von dünnwandigem Gewebe umgeben und die kleineren in das Blattgewebe eingebettet. Im Weichbast der Gefässbündel erscheinen ganz vereinzelt Gerbstoffschläuche. Typische Secretelemente fehlen. In rundlich breiten Zellen des Pallisadengewebes finden öfter sich grosse Krystalldrusen aus oxalsaurem Kalk und zahlreiche grosse Drusen im Schwammgewebe und im Begleitgewebe der Gefässbündel. Haare wurden nicht beobachtet.

Das Mark der Axe besteht aus meist dünnwandigen Zellen.

Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz ist aus einfach getüpfeltem, weitlumigem, dünnwandigem Holzprosenchym, schmalen Markstrahlen und weitlumigen Gefässen zusammengesetzt, welch letztere durch einfache, lang ovale Durchbrechungen und ziemlich grosse Hoftüpfel ausgezeichnet sind. An ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym besitzen sie grosse einfache Tüpfel, zuweilen erscheinen auch solche, die man als Uebergänge zu Hoftüpfeln bezeichnen kann. Holzparenchym ist wenig entwickelt. Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde fehlt sowohl ein Sklerenchymring als auch ein Bastfaserring, an seine Stelle treten weitlumige, prosenchymatische Zellen mit etwas verdickter Wandung. Ganz vereinzelt finden sich im innern Basttheil Gerbstoffschläuche. Der äussere Theil der primären Rinde besteht aus typisch collenchymatischem Gewebe und bildet einen ununterbrochenen Collenchymring.

Ein Kork war am Herbar-Material nicht vorhanden.

Zur Untersuchung lagen verschiedene Gartenexemplare vor und

Ricinus communis L.

Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms.

Sarcoclinium.

Eine besondere charakteristische Eigenschaft, die jedenfalls von nicht geringer systematischer Bedeutnng ist, besitzt die Gattung Sarcoclinium in dem massenhaften Vorkommen von Sklerenchym im Blattgewebe. Nicht nur sind die Gefässbündel der Nerven von einem fast geschlossenen breiten Ringe sehr englumigen, concentrisch geschichteten Sklerenchyms umgeben, sondern auch das Collenchym über den Gefässbündeln der Nerven unterhalb der oberen Epidermis ist durch zwei Reihen hufeisenförmiger stark sklerosirter Zellen ersetzt, die ihre Rundung nach der oberen Epidermis zu richten und auch dort stärker sklerosirt sind, als an der inneren Tangentialwand. Ueberhaupt ist das ganze Blattgewebe reich an Sklerenchymfasern; sowohl finden sich ganze Reihen, oft zu sechs nebeneinander, runder, stark verdickter, englumiger, weisswandiger Sklerenchymfasern direct unter der oberen Epidermis, woran sich das Pallisadengewebe anschliesst, und am Ende des Pallisadengewebes, als auch ganz besonders reich im Schwammgewebe meist conc. geschichtete Sklerenchymfasern, die mit dem bastfaserartigen Sklerenchym der Nerven in Verbindung stehen.

Der Blattbau ist bifacial.

Die Spaltöffnungen sind von ovaler Gestalt und finden sich nur unterseits von zwei und mehr dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Das Pallisadengewebe ist sehr kurzgliedrig, einschichtig und, wie schon erwähnt, oft durch die Sklerenchymfasern unterbrochen. Das Schwammgewebe ist typisch und zeigt grosse Intercellularräume.

Die mittleren Nerven führen über den Gefässbündeln stark ententwickeltes Sklerenchym und sind im Schwammgewebe eingebettet, nicht durchgehend.

Secretelemente finden sich nicht. Einzelkrystale fehlen, im Blattgewebe sowohl wie in den Nerven kommen nur zahlreiche kleine Drusen vor. Als Bekleidungsorgane finden sich nur ganz kurze, einfache, einzellige, ziemlich weitlumige Haare.

Bei der Betrachtung der Axe ergibt sich Folgendes: Das Mark besteht zum grössten Theil aus Zellen mit verholzter Membran. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist durch relativ englumige Gefässe, die meist einfache, seltener leiterförmige Durchbrechung mit wenigen 3—4 dünnen Speichen und ziemlich grosse Hoftüpfel, auch in Berührung ihrer Wandung mit Parenchym, besitzen, ausgezeichnet, sowie durch geringe Entwickelung des Holzparenchyms und durch einfach getüpfeltes, dickwandiges, dabei weiter-

lumiges Holzprosenchym. An der Aussengrenze des Bastes finden sich isolirte Gruppen sehr dickwandiger, englumiger und auch weiterlumiger Bastfasern. Im Mark, im Baste und in der primären Rinde findet sich Gerbstoff in parenchymatischen Zellen, die hier und da zu mehreren untereinander stehen. Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus ziemlich weitlichtigen Zellen, die meist an der inneren Tangentialwand stark sklerosirt sind. Der oxalsaure Kalk tritt in der Axe auch in Form von grossen Einzelkrystallen auf, so im Marke neben ziemlich grossen Drusen, während im Baste und in der primären Rinde nur Drusen vorkommen.

Untersucht wurde

Sarcoclinium longifolium R. Wight,
Birma and Malay peninsula. Herb. Griffith Nr. 4739,

dessen obere Epidermiszellen klein, ziemlich dickwandig und von der Fläche gesehen polygonal sind, während die unteren Epidermiszellen gewellte Seitenwände besitzen, und ein im Münchener Herbarium unter der Bezeichnung

Sarcoclinium in catalogo Hookeri,
India Oriental. Herb. Wight Nr. 2612,

sich befindendes Exemplar, welches mit der obigen Art vollständig übereinstimmte.

Symphyllia.

Von der Gattung Symphyllia stand mir leider nur eine Art zur Verfügung und zeigte dieselbe keine besonders charakteristischen Merkmale.

Der Blattbau ist bifacial. Sowohl die oberen als auch die unteren Epidermiszellen sind klein, polygonal und zeigen eine stark verdickte Cuticula. Die Spaltöffnungen befinden sich unterseits und sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig, hier und da auch zweischichtig und sehr kurzgliedrig. Das Schwammgewebe ist mächtig entwickelt, typisch ausgebildet und zeigt grosse Intercellularräume. Die Gefässbündel der Nerven sind von einem geschlossenen Ringe englumigen, weisswandigen, rundlichen Sklerenchyms umgeben; auch in Begleitung der kleineren und mittleren Nerven, die ins Blattgewebe eingebettet, nicht durchgehend sind, findet sich Sklerenchym. Secretelemente finden sich nicht. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form sehr kleiner Drusen zahlreich in den Pallisadenzellen, ebenso zahlreich in Form grösserer Drusen im Schwammgewebe und im Weichbast der Gefäss-

bündel und ausserhalb des Sklerenchymrings der Nerven in Form grosser Einzelkrystalle. Haare fanden sich am Blatte nicht, jedoch an ganz jungen Stengeltheilen selten einfache, ziemlich weitlumige Haare.

Die Axe zeigt ebenfalls wenig auffallende Verhältnisse. Das Mark besteht meist aus Zellen mit verholzter Membran, doch finden sich auch einzelne sklerosirte Zellen. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz ist aus schmalen Markstrahlen, einfach getüpfeltem, relativ weitlumigem und dabei dickwandigem Holzprosenchym, wenig entwickeltem Holzparenchym und weitlumigen Gefässen zusammengesetzt. Letztere sind durch einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel ausgezeichnet, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym durch einfache Tüpfel, die jedoch Neigung zur Hoftüpfelbildung zeigen. Die Grenze zwischen Bast und primärer Rinde bildet ein öfters unterbrochener gemischter Sklerenchymring aus lose an einander gereihten Bündeln dickwandiger, englumiger und weisswandiger Bastfasern und aus an diese sich anschliessenden Gruppen gelbwandiger Sklerenchymfasern mit stabzellenartiger Natur bestehend. Solche Sklerenchymfasern finden sich auch im äusseren Theile des Bastes zerstreut. Im Baste finden sich einige Gerbstoffschläuche aus parenchymatischen Zellen bestehend, ebenso in der primären Rinde. In derselben finden sich auch ziemlich häufig sklerosirte parenchymatische Zellen, die öfters Einzelkrystalle führen. Der Kork entsteht direct unter der Epidermis und besteht aus weitlichtigen, ziemlich dünnwandigen Zellen. Die Epidermiszellen sind ziemlich langgestreckt und von hufeisenförmiger Gestalt. Der oxalsaure Kalk kommt auch in der Achse, Mark, Bast und Rinde als Einzelkrystalle und Drusen vor, im Marke häufig als sog. Rosanoff'sche Drusen.

Die untersuchte Art war

Symphyllia mallotiformis Müll. Arg.

Chittagong. Hook. fil. et Thomps. Hb. Ind. Or. sub. Claoxylon 15.

Tragia L.

Diese Gattung ist vor vielen Anderen, wie auch Dalechampia, Cnesmone, Leptorhachis, durch den Besitz der bereits ausführlichst besprochenen Brennhaare ausgezeichnet. Der wesentlichste Bestandtheil dieser ist eine kegelförmige Zelle, welche im Innnern einen stiletartigen, an der Basis meist zwei- bis dreizackigen Krystall aus oxalsaurem Kalk an Zellstoffbalken aufgehängt enthält. Dieselbe ist ent-

weder eine haarartig ausgebildete Epidermiszelle selbst (kleine Brennhaare) oder befindet sich an der Spitze eines aus fünf langen, nebeneinandergestellten Zellen bestehenden Postamente (grosse Brennhaare). Brennhaare von ähnlicher Beschaffenheit finden sich auch, woran erinnert sein soll, bei Cnesmone, Leptorhachis und Dalechampia. Was die übrigen vorkommenden Haarformen anbelangt, so sind bei zahlreichen Arten Drüsenhaare und zwar solche mit länger gestrecktem zweizelligem Stiele und kugeligem, wenigzelligem Köpfchen und solche mit kürzerem, breiterem aus zwei Zellreihen bestehendem Stiele und elliptischem Köpfchen zu erwähnen; weiter einzellige tief eingesenkte, spitze, dickwandige, einfache Haare.

Der Blattbau ist bei allen Arten bifacial.

Hin und wieder ist die Epidermis verschleimt, z. B. bei Tragia urticaefolia.

Die Spaltöffnungen, welche in der Regel unterseits, seltener oberseits vorkommen, sind von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Stranggewebe der Nerven besteht aus zwei Gefässbündelsystemen, einem unteren grösseren und einem kleineren oberen.

Die Gefässbündel sind von Bastfasern begleitet oder nicht. Secretelemente finden sich nicht. Einzelkrystalle fehlen, im Blattgewebe sowohl als auch in den Nerven kommen ausschliesslich kleinere oder grössere Drusen vor.

Rücksichtlich der Axenstruktur ist Folgendes zu erwähnen. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz besteht aus einfach getüpfeltem, dickwandigem und weitlumigem, zuweilen (z. B. Tragia cistoides) durch eine Gallertschichte ausgezeichnetem Holzprosenchym und relativ weitlumigen Gefässen. Letztere besitzen nur einfache Gefässdurchbrechungen und zeigen grössere, einfache Tüpfel, zuweilen auch Hoftüpfel an ihren Wandungen in Berührung mit Parenchym. Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Holzparenchym ist untergeordnet entwickelt. An der Aussengrenze des Bastes fehlt ein gemischter continuirlicher Sklerenchymring und an seiner Stelle ist ein mehr oder weniger unterbrochener Ring aus Bastfasern mit weisswandiger öfter conc. geschichteter Wandung vorhanden. Der Kork entsteht gewöhnlich unter der Epidermis, und besteht, soweit beobachtet, aus weitlichtigen, derbwandigen Zellen. Der oxalsaure Kalk ist auch in der Axe, Mark, Bast, Rinde nur in Form von Drusen ausgebildet.

Tragia cistoides Müll. Arg.

Brasilia. Pohl.

Obere Epidermiszellen sehr gross, polygonal, untere klein mit stark gewellten Seitenrändern. Spaltöffnungen nur unterseits, sehr zahlreich. Pallisadengewebe einschichtig mit schwach gewellten Seitenwänden. Schwammgewebe gewöhnlich ziemlich dicht. Gefässbündel der Nerven mit wenigen Bastfasern. Einfache, ein- bis zweizellige, dickwandige Haare und zahlreiche Drüsenhaare mit rundlichen Köpfchen beiderseits. Zahlreiche kleine und grosse Brennhaare unterseits.

Tragia discolor β) cuneata Müll. Arg.

Florida. Curtiss. Nr. 2516.

Obere Epidermiszellen gross, polygonal, untere klein, mit schwach gewellten Seitenrändern, die Cuticula der unteren Epidermiszellen streifig verdickt. Die Spaltöffnungen nur unterseits, sehr zahlreich. Pallisadengewebe langgestreckt. Schwammgewebe ziemlich dicht. Gefässbündel der Nerven ohne Bastfasern. Ober- und unterseits einfache, ein- und zweizellige Haare, ebenso zahlreiche grosse und kleine Brennhaare. Keine Drüsenhaare.

Tragia Hildebrandtii Müll. Arg.

Mombassa. Hildebrandt Nr. 2041.

Obere Epidermiszellen gross, polygonal, untere klein und polygonal, die Cuticula der oberen und unteren Epidermiszellen streifig verdickt. Die Spaltöffnungen kommen oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich vor. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig, mit schwach gewellten Seitenwänden. Schwammgewebe ziemlich dicht. Ober- und unterseits grosse Brennhaare. Drüsenhaare nicht gefunden.

Tragia Japurensis Müll. Arg.

Rio Negro. Martius.

Obere Epidermiszellen polygonal, zum Theil mit schwach gewellten Seitenrändern, untere mit stark gewellten Seitenrändern. Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig, mit schwach gewellten Seitenrändern. Schwammgewebe breit entwickelt, ziemlich dicht. Gefässbündel der Nerven von einem Kranz weisswandiger, theilweise conc. geschichteter Bastfasern umgeben. Unterseits einfache, einzellige Haare, ober- und unterseits zahlreiche, grosse und kleine Brennhaare, sowie oberseits Drüsenhaare mit rundlichem Köpfchen und ziemlich langem Stiele.

Tragia involucrata Müll. Arg.

Zeylon. Schmiedel herb.

Obere Epidermiszellen gross, mit schwach gewellten Seitenrändern. Cuticula streifig verdickt, untere mit stark gewellten Seitenrändern. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich. Pallisadengewebe einschichtig, langgestreckt, Schwammgewebe mit grösseren Intercellularräumen. Die Gefässbündel der Nerven ohne Bastfasern. Unterseits Drüsenhaare mit zweizelligem Stiele und rundlichem, wenigzelligem Köpfchen, sowie ober- und unterseits zahlreiche grosse und kleine Brennhaare, ebenso grosse einfache, englumige, dickwandige, mehrzellige Haare.

Tragia involucrata γ) hispida Müll. Arg.

India oriental. Herb. Schreber.

Obere Epidermiszellen polygonal, untere mit gewellten Seitenwänden, die Cuticula bei beiden streifig verdickt. Spaltöffnungen finden sich oberseits spärlich, unterseits zahlreich. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig, mit schwach gewellten Seitenwänden. Das obere und untere Gefässbündel der Nerven von einem Kranze weitlumiger Bastfasern umgeben. Drüsenhaare mit rundlichem Köpfchen und ziemlich langem Stiele finden sich unterseits. Auf beiden Seiten grosse und kleine Brennhaare, sowie grosse, einfache, englumige, dickwandige Haare.

Tragia Miqueliana α) bicolor Müll. Arg.

Monte Nilagiri. Ed. R. F. Hohenacker 1552.

Obere Epidermiszellen polygonal, untere zeigen schwach gewellte Seitenränder. Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Schwammgewebe ziemlich dicht. Das obere Gefässbündel der Nerven von vereinzelten Bastfaser umgeben. Unterseits zahlreiche, grosse Brennhaare, sowie ober- und unterseits äusserst zahlreiche, einfache, mehrzellige, ziemlich weitlumige Haare. Drüsenhaare wurden nicht beobachtet.

Tragia mitis α) genuina Müll. Arg.

Abyssinia. Schimper. (Trag. mit. Hochst. 517.)

Obere Epidermiszellen polygonal, untere mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich,

Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig, das Schwammgewebe zeigt grössere Intercellularräume. Die Gefässbündel der Nerven von einem Kranze englumiger, zusammengedrückter, zum Theil conc. geschichteter Bastfasern umgeben. Ober- und unterseits finden sich zahlreiche einfache, englumige, dickwandige Haare, welche von einem Kranze kleiner Begleitzellen umgeben sind, sowie unterseits zahlreiche grosse und kleine Brennhaare und zahlreiche Drüsenhaare mit elliptischem, mehrzelligem Köpfchen und länger gestrecktem, breiterem Stiele.

Tragia nepetaefolia ε) ramosa Müll. Arg.

Texas. Lindheimer 307.

Obere und untere Epidermiszellen zeigen stark gewellte Seitenränder. Spaltöffnungen beiderseits sehr zahlreich. Pallisadengewebe kurzgliedrig. Schwammgewebe breit entwickelt, ziemlich dicht. Die Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Ober- und unterseits zahlreiche grosse Brennhaare. Drüsenhaare nicht beobachtet.

Tragia Sellowiana Müll. Arg.

Minas Geraes. Regnell. Nr. III. 1061.

Obere Epidermiszellen gross, polygonal, mit streifig verdickter Cuticula, untere klein mit gewellten Seitenrändern. Spaltöffnungen nur unterseits, zahlreich. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Schwammgewebe ziemlich dicht. Die Gefässbündel der Nerven von einem Kranze weisswandiger, sehr englumiger Bastfasern umgeben. Ober- und unterseits zahlreiche mehrzellige, einfache, tief eingesenkte, englumige Haare, sowie zahlreiche grosse und kleine Brennhaare und zahlreiche Drüsenhaare mit kugeligem Köpfchen und ziemlich langem, zweizelligem Stiel.

Tragia urticaefolia Michx.

Florida. Curtiss Nr. 2517.

Obere Epidermiszellen haben schwach gewellte Seitenwände und sind verschleimt, untere haben stark gewellte Seitenwände. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Die Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Unter- und oberseits zahlreiche grosse und kleine Brennhaare. Drüsenhaare nicht beobachtet.

Tragia volubilis γ) genuina Müll. Arg.

Rio Janeiro. Mart.

Obere Epidermiszellen schwach gewellt, führen wie die unteren Gerbstoff und sind verschleimt, untere haben stark gewellte Seitenwände. Spaltöffnungen nur unterseits. Pallisadengewebe einschichtig, kurzgliedrig. Die Gefässbündel der Nerven von dünnwandigem Gewebe umgeben. Ober- und unterseits zahlreiche grosse Brennhaare. Drüsenhaaare nicht beobachtet.

Tragia urens L.

Cuba. Poeppig. Herb. Schwägrichen.

Was diese Pflanze betrifft, so findet sich die Beschreibung derselben als Argyrothamnia candicans Sw. unter Argyroth. Durch das Fehlen der Brennhaare, Vorhandensein von zweiarmigen, einzelligen Haaren und die regelmässig angeordneten Drusen in den Epidermiszellen wurde sie als obige Argyroth. erkannt.

Trewia.

Es lag mir leider nur eine Art der Gattung Trewia vor und zeigt dieselbe weder im Bau des Blattes noch der Axe besondere abweichende Verhältnisse von den meisten untersuchten Acalypheen.

Der innere Weichbast fehlt auch hier und auch charakteristische Secretelemente, abgesehen von Gerbstoffschläuchen, die ja fast überall vorkommen.

Die Struktur des Blattes zeigt Neigung zum concentrischen Bau; man kann zwar Pallisaden- und Schwammgewebe differenziren, doch zeigen die untersten Schichten des Schwammgewebes eine grosse Aehnlichkeit mit Pallisadenzellen.

Die Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen polygonal gestaltet, nicht besonders gross und besitzen eine etwas verdickte Cuticula.

Die Spaltöffnungen sind auf die untere Blattfläche beschränkt, ziemlich klein und von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben.

Das Pallisadengewebe ist zwei- bis dreischichtig, die erste Schicht ziemlich langgestreckt, die anderen kürzer. Das Schwammgewebe ist ziemlich fest gebaut, zeigt kleine Intercellularräume und seine unterste Zellschicht langgestreckt wie Pallisadenzellen.

Die Gefässbündel der Nerven sind von einem unterbrochenen Ringe englumigen, weisswandigen, bastfaserartigen Sklerenchyms um-

geben, auch die mittleren Gefässbündel führen Sklerenchym und sind meist durchgehend mit dickwandigem Gewebe.

Secretelemente finden sich nicht.

In rundlichen, breiten, lang in das Pallisadengewebe sich erstreckenden oberen Epidermiszellen finden sich grosse Drusen von oxalsaurem Kalk, ebenso finden sich solche von kleinerer Gestalt im Pallisadengewebe reichlich. Ausserhalb des Sklerenchymrings der Nerven kommen zahlreiche grosse Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk vor.

Als Epidermoidalgebilde finden wir unterseits zahlreiche Büschelhaare mit vielen weitlumigen, dickwandigen, Strahlzellen, die sich kurz über der Epidermis zu einem kleinen Stiel vereinigen. Oft sind die Strahlen auf eine einzige Strahlzelle reducirt, also auf ein einfaches, langes, weitlumiges, ziemlich dickwandiges Haar.

Das Mark der Axe besteht aus Zellen mit verholzter Wandung. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut.

Das Holz besteht aus meist einfach getüpfeltem, seltener hofgetüpfeltem, ziemlich weitlumigem, dünnwandigem Holzprosenchym, welches zuweilen durch eine Gallertschichte ausgezeichnet ist, schmalen Markstrahlen und relativ weitlumigen Gefässen. Letztere sind durch einfache Durchbrechung und ziemlich grosse Hoftüpfel ausgezeichnet, an ihrer Wandung in Berührung mit Parenchym besitzen sie einfache Tüpfel, jedoch auch solche, die als Uebergänge zu Hoftüpfel bezeichnet werden können. Das Holzparenchym ist nur wenig entwickelt. Das Markstrahlparenchym führt zahlreiche grosse Einzelkrystalle.

Als Grenze zwischen Bast und primärer Rinde erscheinen isolirte Gruppen weisswandiger, enger- und weiterlumiger Bastfasern. Im innern Theile des Bastes findet sich collenchymatöses Gewebe, welches sich in schmalen, radialen Reihen durch den Bast hinzieht. Der äussere Theil der primären Rinde stellt einen ununterbrochenen Collenchymring dar. Sowohl im Bast als auch in der primären Rinde zeigt sich Gerbstoff in parenchymatischen, mehr oder weniger langgestreckten Zellen. Auch in der Axe, im Mark, Bast und in der primären Rinde findet sich reichlich oxalsaurer Kalk in Form von Drusen und Einzelkrystallen.

Der Kork entsteht direkt unter der Epidermis und zeigt weitlichtige, derbwandige Zellen, die fast immer an der unteren Tangentialwand stärker verdickt sind.

Trewia nudiflora Lin.

Birma and Malay penins. Herb. Griffith Nr. 4768.

Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1 und 2. Obere und untere Epidermis von Argyrothamnia fasciculata Müll. Arg., um die Anordnung und Form der drusenführenden Zellen zu zeigen.

Fig. 3. Querschnitt durch das Blatt von Claoxylon mit drusenführender Epidermiszelle.

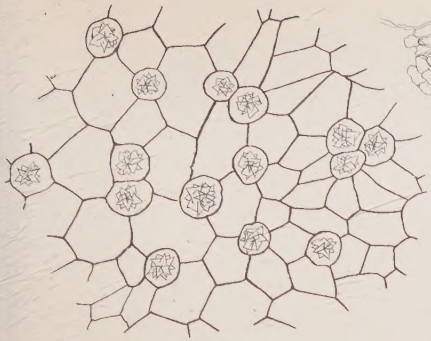
Fig. 4, 5 und 6. Drusenhaare von Plukenetia.
Fig. 4 Flächenansicht. Fig. 5 und 6 Querschnitt, um die darunter liegende Zelle zu zeigen.

Fig. 7 und 8. Secretführende Epidermiszellen von Ricinus.
Fig. 7 Flächenansicht mit Spaltöffnung. Fig. 8 Querschnitt.

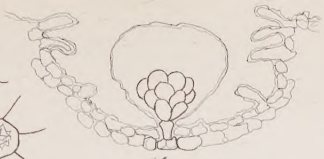
Fig. 9. Querschnitt durch eine im Marke befindliche ungegliederte Milchröhre von Mallotus oreophilus.

Fig. 10, 11, 12 und 13. Kleine und grosse Brennhaare von Tragia cistoides.
Fig. 10 einfachste Form eines solchen. Fig. 13 grosses, aus prismatischen Zellen bestehendes Brennhaar.

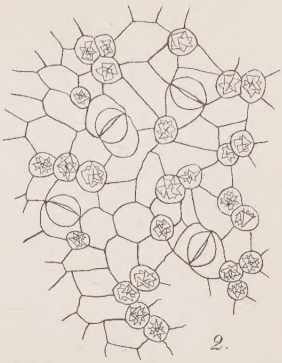
Fig. 14. Grosses Drüsenhaar in tiefer Ausbuchtung der Blattfläche von Macaranga indica Wight.



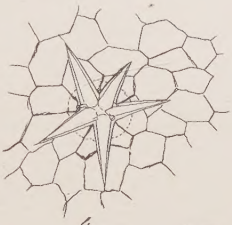
1.



14.

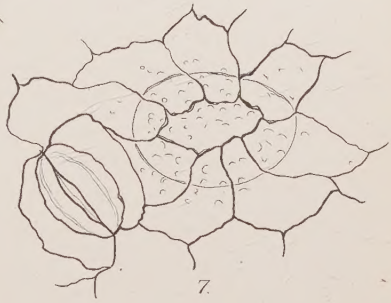


2.



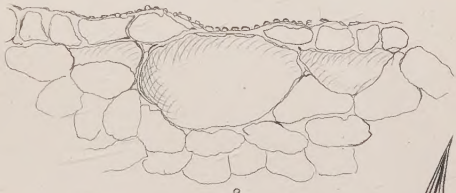
4.

3.



7.

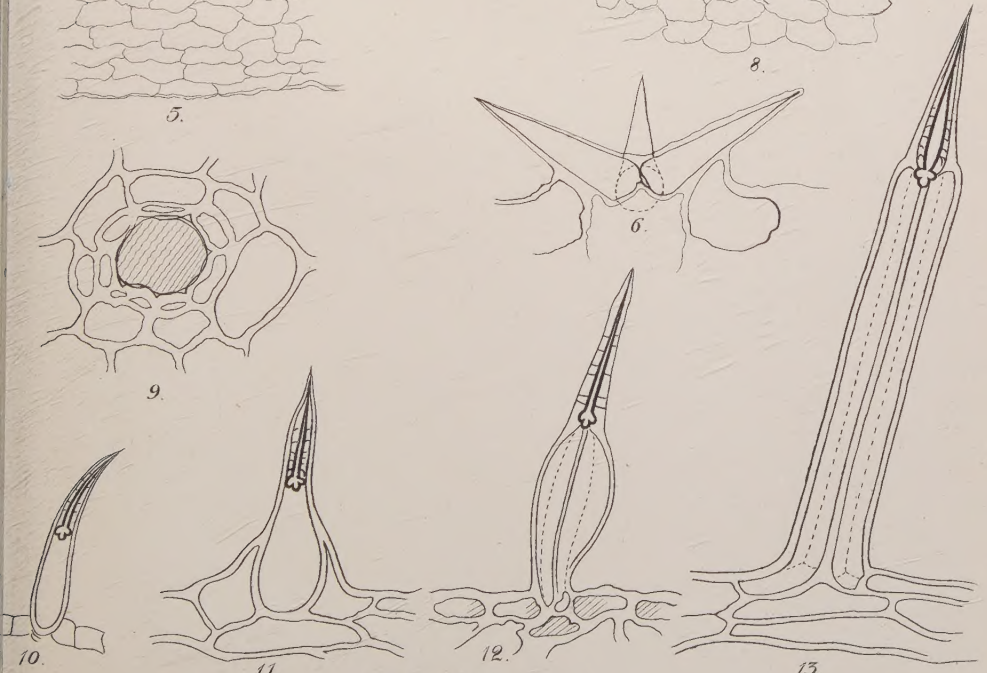
5.



8.

6.

9.



10. 11. 12. 13.

Lith. Anst. P. Volbert, München.